www.radio.ru

12•2014

РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ



ISSN-0033-765X
9 770033 765009 14012

• Бесконтактное управление умывальником
• Блок питания низковольтного паяльника
• Управляем гирляндой дистанционно
• Фонарь с регулируемой яркостью

...и ещё 20 конструкций

12
2014

RI0X — остров Карагинский

Василий СУХАНОВ (RA1ZZ/3), г. Москва



С момента возникновения радиолюбительства в нашей стране коротковолновики стремились выйти в эфир из самых различных её мест, "не заселённых" ещё радиолюбителями. Этот интерес к радиоэкспедициям не угас и в наши дни. Более того, интерес к ним поддерживают различные дипломные программы (IOTA, RDA и т. д.).

Наибольший интерес вызывают поездки в места, добраться до которых было непросто всегда. Одна из таких экспедиций — на остров Карагинский — состоялась в этом году. Этот остров, расположенный примерно в 100 километрах восточнее Камчатки в Беринговом море, — "белое пятно" на радиолюбительской карте нашей страны. О том, как проходила эта экспедиция, рассказывает известный "радиопутешественник" Василий Суханов (RA1ZZ/3).

(см. статью на с. 51)

По дороге радовала глаз местная "живность" — киты, пускающие свои "фонтанчики".



"Русские робинзоны" — Андрей Перваков (R9XC), Виктор Слабодчиков (UA3AKO), Василий Суханов (RA1ZZ/3), Авенир Суханов (UA1ZZ) и Александр Иванов (RA3AV).



Работаем в эфире при любой возможности, в том числе и по дороге на остров.



В кубрике, скажем прямо, было несколько тесновато. Но главное — это выйти в эфир.



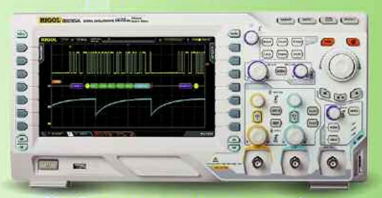
Где можно поймать самому камчатского краба? Конечно, на Камчатке!

ВЕСЬ МОДЕЛЬНЫЙ РЯД RIGOL





Генераторы сигналов



Цифровые осциллографы



Анализаторы спектра





Система коммутации и сбора данных



Цифровые мультиметры



Генераторы СВЧ сигналов

Новые программируемые источники питания

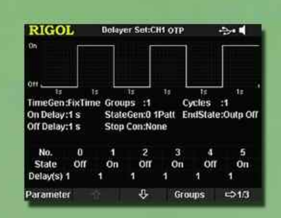
- Количество каналов – 1, 2 или 3
- Высокая точность и разрешение
- Цветной 3,5" TFT дисплей
- Уникальный интерфейс управления
- Три формы отображения параметров: цифровая, графическая, аналоговая (циферблатная)
- Режим работы по списку (тайминг)
- Режим с установкой задержки
- Регистрация и анализ выходных параметров со статистической обработкой
- Функция мониторинга на выходе на заданные условия
- Входы и выходы синхронизации
- Широкий выбор интерфейсов: USB-host, USB-device, RS-232, LAN (LXI Core Device 2011) и GPIB











		DP832A	DP832	DP831A	DP821A	DP811A
Количество выходов		3	3	3	2	1 (2 диапазона)
Выходные параметры	CH1 CH2 CH3	0...30 В / 0...3 А 0...30 В / 0...3 А 0...5 В / 0...3 А		0...8 В / 0...5 А 0...+30 В / 0...2 А 0...-30 В / 0...2 А	0...8 В / 0...10 А 0...60 В / 0...1 А	0…20 В / 0…10 А или 0…40 В / 0…5 А
Максимальная мощность		195 Вт		160 Вт	140 Вт	200 Вт
Пульсации+шум (20 Гц...20 МГц)		<350 мкВ$_{\text{скз}}$ / 2 мВ$_{\text{пик-пик}}$ <2 мА$_{\text{скз}}$				
Базовая точность (ежегодная)	напряжение	0,05 % (CH1 и CH2); 0,1 % (CH3)		0,1 % (CH1); 0,05 % (CH2 и CH3)	0,05 % (CH1); 0,1 % (CH2)	0,05 %
	ток	0,2 %		0,2 %	0,2 %	0,1 %
Разрешение программирования	напряжение	1 мВ	10 мВ, 1 мВ – опц.	1 мВ	1 мВ – CH1, 10 мВ – CH2	1 мВ
	ток	1 мА	1 мА	0,3 мА – CH1 0,1 мА – CH2 и CH3	1 мА – CH1 0,1 мА – CH2	0,5 мА
Разрешение считывания	напряжение	0,1 мВ	10 мВ, 0,1 мВ – опц.	0,1 мВ	1 мВ	0,1 мВ
	ток	0,1 мА	1 мА, 0,1 мА – опц.	0,1 мА	1 мА – CH1, 0,1 мА – CH2	0,1 мА
Разрешение отображения	напряжение	1 мВ	10 мВ, 1 мВ – опц.	1 мВ	1 мВ – CH1, 10 мВ – CH2	1 мВ
	ток	1 мА	10 мА, 1 мА – опц.	1 мА	1 мА – CH1, 0,1 мА – CH2	1 мА



«ИРИТ»: Москва, 115211,
Каширское шоссе, дом 57, корпус 5
Телефон/факс: (495) 344-97-65,
Телефон: (495) 781-79-97
E-mail: irit@irit.ru

Ознакомьтесь с «Руководством пользователя» и скачайте каталог продукции Rigol на сайте www.irit.ru



В НОМЕРЕ:

На нашей обложке. С наступающим Новым годом!

ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЧАСТОТОМЕР
ИЗМЕРИТЕЛЬ ЁМКОСТИ И ЭПС
РЕЖИМ ПРЯМОГО ДОСТУПА К ПАМЯТИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
ЧАСЫ С ИЗМЕРЕНИЕМ МЕТЕОПАРАМЕТРОВ

Тираж журнала «Радио» № 11 сдан для рассылки подписчикам 06.11.2014 г.

Издается с 1924 года

РАДИО®

12•2014

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

"Радиолюбитель"—"Радиофронт"—"Радио"

"Radio" is monthly publication on audio, video, computers, home electronics and telecommunication

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ: ЗАО «ЖУРНАЛ «РАДИО»

Зарегистрирован Министерством печати и информации РФ 01 июля 1992 г.
Регистрационный ПИ № ФС77-50754

Главный редактор В. К. ЧУДНОВ

Редакционная коллегия:
А. В. ГОЛЫШКО, А. С. ЖУРАВЛЁВ, Б. С. ИВАНОВ, С. Н. КОМАРОВ, А. Н. КОРОТОНОШКО, К. В. МУСАТОВ, И. А. НЕЧАЕВ (зам. гл. редактора), Л. В. МИХАЛЕВСКИЙ, С. Л. МИШЕНКОВ, О. А. РАЗИН, Б. Г. СТЕПАНОВ (первый зам. гл. редактора), В. В. ФРОЛОВ

Выпускающие редакторы: С. Н. ГЛИБИН, А. С. ДОЛГИЙ
Обложка: В. М. МУСИЯКА
Вёрстка: Е. А. ГЕРАСИМОВА
Корректор: Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Адрес редакции: 107045, Москва, Селиверстов пер., 10, стр. 1
Тел.: (495) 607-31-18. Факс: (495) 608-77-13
E-mail: **ref@radio.ru**

Группа работы с письмами — (495) 607-08-48
Отдел рекламы — (495) 608-99-45, e-mail: **advert@radio.ru**
Распространение — (495) 608-81-79; e-mail: **sale@radio.ru**
Подписка и продажа — (495) 607-77-28
Бухгалтерия — (495) 607-87-39

Наши платёжные реквизиты:
получатель — ЗАО "Журнал "Радио", ИНН 7708023424,
р/сч. 40702810438090103159
Банк получателя — ОАО "Сбербанк России" г. Москва
корр. счет 30101810400000000225 БИК 044525225

Подписано к печати 18.11.2014 г. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.
Объём 8 физ. печ. л., 4 бум. л., 10,5 уч.-изд. л.
В розницу — цена договорная

Подписной индекс:
по каталогу «Роспечати» — 70772;
по Объединённому каталогу «Пресса России» — 89032;
по каталогу Российской прессы ПОЧТА РОССИИ — 61972.

За содержание рекламного объявления ответственность несёт рекламодатель.

За оригинальность и содержание статьи ответственность несёт автор.

Редакция не несёт ответственности за возможные негативные последствия использования опубликованных материалов, но принимает меры по исключению ошибок и опечаток.

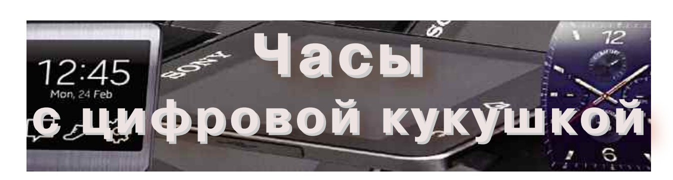
В случае приёма рукописи к публикации редакция ставит об этом в известность автора. При этом редакция получает исключительное право на распространение принятого произведения, включая его публикации в журнале «Радио», на интернет-страницах журнала, CD или иным образом.

Авторское вознаграждение (гонорар) выплачивается в течение одного месяца после первой публикации в размере, определяемом внутренним справочником тарифов.

По истечении одного года с момента первой публикации автор имеет право опубликовать авторский вариант своего произведения в другом месте без предварительного письменного согласия редакции.

В переписку редакция не вступает. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Отпечатано в ЗАО «ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ЭКСТРА М», 143400, Московская обл., Красногорский р-н, а/м «Балтия», 23 км.
Зак. 14-11-00231.



А. ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

"Бывало, после обеда захочется закусить".

Йозеф Швейк (бравый солдат)

Без сомнения, многие читатели журнала без труда добавят к известному даже за пределами галактики китайскому электронному будильнику какую-нибудь "кукушку" в меру своих представлений и возможностей, да ещё и умудрятся её подковать. Но речь, однако, пойдёт не об этом. Нетрудно заметить, что за последние годы мобильные телефоны потеснили обычные наручные часы, которые не то чтобы позвонить, обычную SMS-ку отправить не могут. В результате, в ближайшем будущем, часы на руке останутся либо у тех, кто только таким образом может продемонстрировать свой статус и заодно часы за многие тысячи ненаших рублей, или у откровенных мобилофобов, опасающихся радиоизлучения или чего-то ещё. В общем, телефон постепенно заменяет часы, а его приложения — всё, что можно было бы принять за кукушку. Казалось бы, вот оно — всё, что нам надо. Ан нет, на кону второе пришествие наручных часов, но теперь уже в виде мультисервисного терминала, относящегося к обширному семейству так называемых "носимых гаджетов", расползающихся по человеческому телу с нечеловеческой скоростью благодаря вполне человеческим усилиям современных разработчиков.

Носимые гаджеты

Буквально пару лет назад носимые гаджеты интересовали исключительно энтузиастов. Лишь немногие технологические компании говорили тогда о зарождении интереса к GoogleGlass и миниатюрным дисплеям на запястье, из которых вскоре и "вылупились" наручные часы нового поколения, позиционируемые как "умные" или смарт-часы. Как предсказывает компания Juniper Research, рынок этих устройств превысит 100 млн единиц к 2018 г. По мнению экспертов Gartner, для них текущий год станет переломным, когда появятся и качественное предложение и хороший массовый спрос. По оценке Deloitte, к концу 2014 г. продажи всего указанного превысят 2 млрд долл. США. В свою очередь, аналитики IDC считают, что к 2018 г. объём продаж носимых устройств достигнет 111,9 млн шт., а к концу 2014 г. во всём мире будет продано более 19 млн. Между тем, есть и другие мнения о том, что рынок будет расти столь быстрыми темпами. Но, однако, он появился и уже растёт.

Что касается носимых терминальных устройств, то на недавней конференции IDF генеральный директор компании Intel Брайан Кржанич показал присутствующим тяжёлый металлический браслет, который при ближайшем рассмотрении оказался наручниками из аксессуаров инквизиции, и сообщил, что именно с этого устройства начинали разработчики. А потом показал "умный" браслет MICA (My Intelligent Communication Accessory), отличающийся экстравагантностью, а вместе с ней беспроводным доступом и компактным сенсорным дисплеем с сапфировым покрытием, известным своей "вечной нестираемостью".

Рынок "умных" часов является наиболее перспективным с точки зрения получения какой-либо ощутимой прибыли. Эти изделия сочетают функционал электронных часов с тем, что умеют лишь смартфоны. Да и применяются они чаще всего для взаимодействия со смартфоном. На часы передаются различные оповещения, что полезно во многих жизненных ситуациях, когда лезть куда-то в карман или сумку неудобно. Поэтому неудивительно, что о выпуске подобных устройств объявили многие ведущие компании-производители мобильных телефонов, а заодно и бытовой электроники. К примеру, в 2014 г. в линейке Samsung было уже пять моделей "умных" часов, Google продвигает платформу Android Wear, а долго будоражившая рынок обещаниями Apple наконец-таки выходит с Apple Watch. Встречаются и новички — стартап Pebble продал в текущем году более 100 тыс. своих часов.

Цена успеха

"Умные" часы — это, согласитесь, достаточно странный по современным меркам и пока ещё непривычный аксессуар, имеющий противоречивые отзывы. То ли это будущее развитие смартфонов, то ли это медицинский датчик, то ли это вообще пока малополезная вещь, так как её привязка к смартфонам или планшетам очевидна, а ценности как таковой нет. Что же вообще необходимо для успеха носимых гаджетов? На этот счёт существуют различные мнения специалистов.

Разумеется, они должны быть более интеллектуальными, что крайне важно для развития будущего рынка и будущих приложений. Они должны быть практичными (в смысле полезными), удобными и надёжными. Время жизни относительно дорогих устройств интересует потребителя чуть ли не в первую очередь. И менее долговечный продукт неизбежно будет заменён на более долговечный. Да и покупать их будут не ради часов, а ради каких-то дополнительных функций вроде дополнения к смартфону или медицинских датчиков. Разработчики должны понимать, что хочет потребитель от этого устройства и какие задачи оно должно помочь ему решать. Несомненно, просто "красивая штучка" будет занимать потребителя гораздо меньше, чем "красивая и полезная". Более того, они должны стать атрибутом не только современного информационного пространства, но и культуры, и даже моды. Не возникнет моды, не возникнет и спроса. Соответственно не обязательно быть крупным специалистом, чтобы предположить, что наиболее успешными на этом рынке могут стать компании, имеющие возможность инвестировать в свои устройства миллиарды долларов. Причём не только в устройства, но и в сопутствующую моду.

Встречаются, кстати, и довольно необычные решения. В частности, на сайте Бюро по регистрации патентов и торговых марок США (USPTO) опубликована патентная заявка компании Nokia, датированная августом 2013 г., с описанием аналога "умных" часов под кодовым названием Facet. На каждый из шести дисплеев этого устройства можно выводить отдельную картинку с запущенными приложениями (погода, новости, камера и т. п.), а затем вращать их вокруг запястья или располагать руку таким образом, чтобы нужная программа оказывалась на виду. Некоторые элементы интерфейса указывают на то, что работают часы под управлением операционной системы от Microsoft. Однако наличие патентной заявки не означает, что компания намерена начать выпуск этого устройства. Есть информация, что Microsoft разрабатывает свои часы под названием Surface.

И наконец, цена. Она должна быть доступной, потому что многие тысячи долларов (даже одну с "хвостиком") можно будет "вытащить", по обыкновению, лишь из относительно небольшой группы снобов.

Зачем оно нам нужно?

Проведённые в ряде стран Европы, Азии и Америки компанией GfK опросы показали, что потребители заинтересованы в использовании "умных" часов не только в качестве дополнения к смартфону или планшету, но и как электронного кошелька, в качестве навигатора, а также для информирования владельца о состоянии его здоровья и в качестве хранилища ключей к онлайн-сервисам и различным аккаунтам. Кроме того, граждане США и Китая видят в "умных" часах альтернативу банковским картам и платёжным системам, тогда как европейцы на этот счёт пока ещё сомневаются. Следует заметить, что при этом основной вопрос — готов ли потребитель использовать какие-либо дополнительные функции умных часов — задавался при условии, что хранение и передача данных будут осуществляться абсолютно безопасно. В противном случае интерес резко снижается. Кому, к примеру, приятно, когда его медицинские показатели попадают не только в поликлинику, где он обслуживается? Оказалось, что в Китае "поделиться" с часами подобной информацией готовы почти 70 % опрошенных, тогда как в США — только 50 %, в Южной Корее — 43 %, в Великобритании — 30 %, а в Германии — 25 %. Впрочем, это неудивительно, если принять во внимание, что в Китае нет ни медицинского страхования, ни пенсий по старости. Тут уж бывает не до конфиденциальности. Попутно выяснилось, что мужчины более расположены к использованию "умных" часов в качестве посредника между собой и медучреждением, чем женщины. Кроме того, интерес к такому использованию гаджетов увеличивается с возрастом, что, пожалуй, логично. Разумеется, "умные" часы могут играть роль модного аксессуара, и чуть не забыли — как часы они также оказались кое-кому интересны.



Фото 1

Вопросы информационной безопасности становятся всё более актуальными, и эта тенденция также нашла отражение в исследовании компании GfK. В среднем 45 % опрошенных хотели бы использовать умные часы в качестве идентификатора для доступа к компьютеру или к онлайн-аккаунтам. Интерес к такой функции увеличивается в зависимости от возраста — чем старше, тем больше хотят. Почти 40 % респондентов хотели бы использовать гаджет в качестве удостоверения личности для поездок за границу или для посещения госучреждений.

Мобильные платежи с помощью смартфонов по технологии NFC (Near Field Communication) пока не так популярны в мире, как хотелось бы, но недавнее включение этой функции в iPhone 6 может поправить ситуацию. Часы-то всегда под рукой, в том числе и на кассе. Самый большой потенциал в этой части в Китае, где 54 % опрошенных хотели бы заменить кошелёк "умными" часами.

Ну а теперь пора обратиться непосредственно к тому, что нам уже предлагают или ожидают на рынке "умных часов".

Samsung Galaxy Gear

Пока Apple интриговала рынок анонсами собственных часов, на рынке появилась представительная модель от Samsung Electronics на Android. Часы с сенсорным экраном были оснащены 4 Гб памяти, расположенной на ремешке камерой 1,9 Мп, а заодно было разработано множество прикладных программ. Цена — около 300 долл. США. Правда, аккумулятора хватало лишь на сутки, да и взаимодействие получалось только с последними моделями смартфонов Samsung. Поэтому компания выпустила обновление для своих флагманских аппаратов, таких как Galaxy Note 3 или Galaxy S4, которое позволило работать им со смарт-часами. Прошлой осенью старт продаж первого поколения часов Gear фактически провалился, и недовольные покупатели массово возвращали часы в магазины. Впрочем, не ошибается тот, кто ничего не делает, и компания поработала над ошибками.

Перед февральским форумом MWC 2014 в Барселоне компания Samsung представила второе поколение своих носимых устройств Gear 2 и Gear 2 Neo (**фото 1**). Они построены на двухъядерном процессоре с тактовой частотой 1 ГГц, имеют 1,63-дюймовый дисплей и камеру 2 Мп. Объём внутренней памяти — 4 Гб, масса — 68 г. Модель Gear 2 Neo отличается, в первую очередь, отсутствием камеры, меньшими габаритами и массой. Установлена новая операционная система Tizen, разработанная Samsung совместно с Intel и несколькими азиатскими компаниями. Камера вмонтирована непосредственно в корпус часов. Несмотря на смену платформы, для часов разработано немало приложений, в основном они предназначены для занятий спортом и отслеживания пульса. Кроме этого, часы смогут управлять телевизором или приставкой вместо привычного пульта. Несмотря на незначительное снижение ёмкости аккумулятора, продолжительность автономной работы часов увеличилась до двух-трёх дней при активном использовании всех функций и до шести дней — в щадящем режиме.

В конце августа Samsung Electronics представила смарт-часы Gear S (**фото 2**), основное отличие которых заключается в наличии встроенной поддержки сотовых сетей 3G. Это позволяет устройству принимать и отправлять сообщения или совершать звонки даже тогда, когда оно не подключено к смартфону владельца через Bluetooth или к сети Wi-Fi. Часы оснащены изогнутым сенсорным двухдюймовым дисплеем, выполненным по технологии Super AMOLED, с разрешением 360×480 и двухъядерным процессором с тактовой частотой 1 ГГц. Объём оперативной памяти Gear S — 512 Мб, встроенной — 4 Гб. Аккумулятор ёмкостью 300 мА·ч обеспечивает работу часов без подзарядки в течение двух





дней. Часы защищены от воды (сертификат IP67) и могут находиться на глубине до одного метра в течение получаса. Кроме того, они поддерживают ряд фитнес-функций, которые обеспечиваются различными датчиками, GPS-модулем, приложениями S Health и Nike+Running. Предусмотрена и навигация для пешеходов с приложением Nokia HERE.

The Agent

На первое место часто ставят самую "умную" и наилучшую в концептуальном плане модель, в которой сочетаются практически все модные технологические веяния, взаимодействие со смартфонами на базе Android, iOS и Windows, множество функций оповещения, от звонков и электронных писем до намеченных событий и пройденных расстояний, беспроводная зарядка, влагостойкость, наличие акселерометра и, наконец, цена — 300 долл. США. А ещё там есть не имеющий аналогов аккумулятор — семь дней автономной работы с Bluetooth, 30 дней — в режиме "только циферблат", беспроводная зарядка стандарта Qi, подключение к смартфонам через Bluetooth. Как и смартфоны, Agent (**фото 3**) работает с загружаемыми приложениями, отображает входящие звонки и уведомления, включает вибросигнал, если вы случайно оставили где-нибудь свой телефон, обеспечивает совместимость с iPhone 4S или новее, Android 2.3 + и Windows Phone 8.



Фото 2 Фото 3 Фото 4

Pebble SmartWatch

Эта модель похожа на The Agent и стоит от 200 долл. Она оснащена монохромным экраном e-ink и пользуется особой популярностью у разработчиков ПО — для неё написано множество самых разных программ. Данное устройство, как и его старшие собратья, заряжается беспроводным способом, взаимодействует с Android и iOS через Bluetooth 4.0, умеет управлять разными функциями смартфона, включая видеосъёмку, поможет в поиске и напомнит владельцу о некоем событии, даже если человек находится на расстоянии 10 м от него. Аккумулятора хватает на сутки непрерывной работы. Интерес к этому проекту оказался удивительным — на модель уже принимаются предварительные заказы. В начале года разработчики Pebble запустили для своего устройства магазин приложений, где собрано около тысячи программ, предназначенных для часов.

Sony SmartWatch 2

Это — прямой конкурент Samsung, он имеет сенсорный водонепроницаемый экран, работает от двух до четырёх дней без подзарядки и имеет разумную цену (200 долл. США). Из недостатков — невысокое разрешение экрана и отсутствие камеры.

Нынешняя линейка компьютеризированных часов Sony начиналась с модели LiveView, представленной ещё в III квартале 2010 г. Ей на смену пришли часы SmartWatch, первая модификация которых была выпущена в 2012 г. и продана, по словам корпоративного вице-президента Sony Мэтью Ланга, в количестве 200 тыс. шт. В июне 2013 г. Sony расширила линейку SmartWatch, представив SmartWatch 2 (**фото 4**). Фактически это дополнительный экран к Android-смартфону. С мобильного устройства, расположенного в кармане или в сумке, вся необходимая пользователю информация поступает на часы и отображается на сенсорном дисплее с разрешением 220×176. С помощью часов можно принимать и отклонять вызовы, регулировать громкость, просматривать журнал вызовов, видеть пропущенные вызовы, принимать SMS и MMS, просматривать письма электронной почты, включая Gmail, просматривать Facebook и Twitter, управлять музыкальным плейером смартфона, просматривать календарь и прогноз погоды. Экран можно использовать в качестве видоискателя. Кроме того, SmartWatch 2 обладают корпусом с защитой от воздействия внешней среды уровня IP57 (защита от пыли, возможность кратковременного погружения в воду), поддержкой NFC и модулем беспроводной связи Bluetooth 3.0. Тайваньские аналитики называют SmartWatch 2 бестселлером среди "умных" часов, однако отмечают, что их дальнейший успех на мировом рынке во многом зависит от того, как будет развиваться партнёрство между Sony и Google, чья ОС Android лежит в основе 70 % смартфонов, имеющихся сегодня в продаже.

MetaWatch Frame & Strata

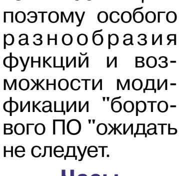
Эти модели со средними характеристиками и функционалом, которые объединяют сильные стороны "умных" часов (поддержка Android и iOS с открытым SDK — Software Development Kit, влагостойкость, экран e-ink, неделя работы без подзарядки) с техническими ограничениями — чёрно-белое изображение, отсутствие камеры. Цена — от 130 до 230 долл. США.

Smarty Ring

Пока индустриальные гиганты сосредоточились на часах и очках, Ашок Кумар, инженер из Индии, разработал часы-кольцо Smarty Ring (**фото 5**), которые надеваются на палец. По сути, это устройство-компаньон, которое взаимодействует со смартфоном и выводит на небольшой экран уведомления, время, информацию о звонках и сообщениях и так далее. С помощью Smarty Ring можно управлять камерой, воспроизведением музыки, отклонять и принимать звонки, отправлять стандартные ответы на сообщения. По заверению создателя необычного кольца, устройство поддерживает Bluetooth 4.0 и работает как с Android, так и с iOS. Стоимость полнофункциональной версии составляет 275 долл. США, однако купить можно и Smarty Ring с ограниченным набором функций по более привлекательной цене. Ширина кольца — 13 мм, толщина — 4 мм.

Qualcomm Toq

Это дорогие часы (**фото 6**) от компании Qualcomm, в которых реализована противоречивая концепция. Создатели считают, что не надо перегружать пользователя большим числом функций, часы должны быть проще и дешевле. Однако за счёт дорогого экрана высокой чёткости Mirasol, хорошо видимого на ярком свету, цена превышает 300 долл США. Часы взаимодействуют с Android-смартфонами, заряжаются беспроводным способом и могут автономно работать 5—7 дней. При этом Qualcomm Toq работает под управлением процессора Cortex M3 с тактовой частотой 200 МГц и поэтому особого разнообразия функций и возможности модификации "бортового ПО "ожидать не следует.



Часы Мерседес

На январской выставке CES 2014 компании Mercedes-Benz и Pebble Technology представили "умные" часы, которые смогут выводить координаты автомобиля, информацию об уровне топлива, а также предупреждать водителя о нештатных ситуациях на дороге. Устройство также позволит узнать, закрыты ли двери в машине. Кроме того, предусмотрены полезные функции и непосредственно для вождения. С помощью онлайн-приложения Mercedes Digital DriveStyle вибрацией предупредят о пробках, ремонте дорог, ДТП и других ситуациях, к которым нужно готовиться заранее. Гаджет получает информацию от других участников движения на основе технологии V2V (Vehicle to Vehicle или "от автомобиля к автомобилю").

Подобные технологии взаимодействия машин ранее демонстрировали другие автопроизводители. Так, компания Ford Motor пользуется ими для предупреждения водителей об экстренном торможении. Аналитики ABI Research прогнозируют, что к 2027 г. около 62 % новых автомобилей будут оснащены технологией V2V.

Часы Microsoft

В конце октября Microsoft официально анонсировала свой первый носимый гаджет — "умный" браслет Microsoft Band. Устройство способно считывать пульс, вести подсчёт шагов, сжигаемых калорий

Читатели, приславшие в редакцию любые пять из шести купонов за полугодие, смогут претендовать на один из призов.

и фиксировать фазы сна, оно выбирает и показывает физические упражнения, которые помогут пользователю достичь желаемых результатов. Мониторинг пульса выполняется непрерывно 24 часа в сутки. Во время сна браслет анализирует качество отдыха и частоту пробуждений. Встроенный GPS-приёмник позволяет маркировать маршруты, пройденные пешком или на велосипеде. Браслет оснащён функцией голосового управления Cortana, впервые реализованной в Windows Phone 8.1, таймером и будильником. Будучи подключён к смартфону, Band умеет выводить информацию о входящих звонках, SMS-сообщения и заголовки электронных писем, события из календаря, уведомления из социальных сетей и сообщения из различных мобильных приложений (погода, котировки и т. д).

Band базируется на облачном сервисе Microsoft Health, который собирает данные с браслета и поддерживающих его мобильных приложений, установленных на смартфон, анализирует их и возвращает пользователю прогнозы. Информация выводится на 1,4-дюймовый цветной сенсорный дисплей с разрешением 320×106. Соединение со смартфоном — по Bluetooth 4.0. Поддерживаются три наиболее популярные мобильные платформы: Android, iOS и Windows Phone. Правда, функция голосового управления работает только со смартфонами на базе Windows Phone 8.1. Время автономной работы — 48 ч в режиме без GPS. Полная зарядка осуществляется за полтора часа, для неё используется магнитный штекер. Браслет имеет защиту от попадания влаги и пыли. Пользователь может перевести Band в режим электронных наручных часов.

Apple iWatch

Компания Apple, уже давно презентовавшая "умные" часы Apple iWatch (**фото 7**), перенесла старт продаж устройства на 2015 г. из-за малой продолжительности времени автономной работы часов (1...2 дня). Худшие показатели в этом плане имеют часы Moto 360, выпущенные компанией Motorola. По отзывам пользователей, устройство приходится заряжать дважды в день. При этом, если батарея "села", им нельзя воспользоваться даже как просто часами — оно полностью отключается. По всей видимости, разработчикам из Apple пока также не удалось решить аналогичную проблему несмотря на то, что экран выполнен по технологии OLED, которая отличается меньшим энергопотреблением, чем LCD.

Стартовая цена Apple iWatch составит 349 долл США. Сообщается, что диагональ экрана Apple iWatch будет 2,5 дюйма. Это неожиданно, ранее сообщалось о гораздо меньшем размере — 1,3...1,7 дюйма. Для сравнения, в не самых миниатюрных Samsung Gear 2 диагональ экрана составляет 1,63 дюйма. Дисплей будет "слегка прямоугольным", а выпуском первой партии iWatch будет заниматься LG. Также говорится о том, что дисплей в часах Apple сенсорный и немного выпуклый. Как и в часах Samsung, здесь присутствует датчик пульса. Его будет выпускать сингапурская компания Heptagon. iWatch будут совместимы только с устройствами Apple. Часами можно будет частично управлять с помощью экрана, но воспользоваться большинством функций можно будет только через приложение на смартфоне или планшете (производства Apple, разумеется). Для iWatch предусмотрена возможность беспроводной зарядки. В планах Apple — выпустить более 50 млн iWatch.

Эксперты полагают, что в 2015 г. Apple сможет заработать на их продаже 6,5 млрд долл. США, а в 2016 г. — ещё 11 млрд. Аналитики напомнили, что первое поколение iPhone продавалось не слишком успешно — за год было реализовано всего 5,4 млн смартфонов. Но постепенно пользователи оценили продукцию Apple, и за первый год продаж компания смогла реализовать уже 19,5 млн iPad.



Фото 5

Фото 6

Фото 7

Часы HTC

Компания HTC готовится представить свои часы в начале 2015 г. (возможно, на CES 2014 либо MWC 2014). Известно, что это устройство будет работать под управлением Android и получит камеру. Интересно, что это не первый проект по созданию смарт-часов в истории HTC, в 2004-м компания уже выпускала подобный продукт. Однако позднее устройство было снято с производства из-за слабого спроса.

Часы Huawei

Недавно компания Huawei представила Play Smart Bracelet. Он предназначен для занятий спортом (считает шаги, сожжённые калории и т. д.), но параллельно способен уведомлять о поступающих вызовах, сообщениях и др. Устройство имеет стандартное крепление и защиту от влаги (IPX7), заряжается с помощью специального адаптера. Оно может быть использовано и в качестве привычных часов. О продолжительности автономной работы пока ничего не сообщается, но предполагается, что она будет более трёх дней. При всём этом цена этих часов доступная (399 юаней), что, без сомнения, привлечёт пользователей.

Google, Motorola, LG и другие...

Летом компания Google анонсировала Android Wear — особую версию Android, разработанную, прежде всего, для "умных" часов. Кроме традиционных функций, таких как показ времени и даты, они смогут отображать на цветном сенсорном дисплее прогноз погоды, расписание встреч, а также различные оповещения от приложений. Ключевыми возможностями ОС Google называют отслеживание физической активности и состояния здоровья пользователя, а также голосовой ввод. Последняя функция позволит управлять часами, вводить поисковые запросы, а также отвечать на сообщения. При этом для активации голосового ввода достаточно будет озвучить команду "Ok Google".

Первыми компаниями, заявившими о разработке часов под управлением Android Wear, стали LG и Motorola. Последняя показала стильное устройство, выполненное в виде классических круглых наручных часов, получивших название Moto 360. Устройство искусно "загримировано" под аналоговые часы, однако благодаря сенсорному экрану и набору технологий способно отображать уведомления и звонки, выводить содержание сообщений, публикаций в социальных сетях, напоминать о запланированных событиях и многое другое. К продажам гаджета на глобальном рынке компания намерена приступить уже в 2014 г. Покупателям будут доступны различные комплектации, включая разноцветные ремешки.

Смарт-часы LG G Watch создавались совместно с Google и поэтому будут совместимы с множеством смартфонов и планшетов, работающих под управлением Android. По данным различных источников, у первых смарт-часов Google будет 1,65-дюймовый IPS-дисплей с разрешением 280×280, 512 Мб оперативной памяти и 4 Гб встроенного хранилища. Ранее сообщалось, что они будут тесно интегрированы с сервисом Google Now. В продажу новинка поступит в ближайшее время.

Основное предназначение

По мнению президента CEA (Consumer Electronics Association — Ассоциация бытовой электроники) Гари Шапиро, в обозримом будущем, кроме UHD-телевизоров и 3D-принтеров, невероятный рост продемонстрируют беспроводные устройства для мониторинга здоровья. Среди них наиболее массовым сегментом являются наручные "умные" часы, позволяющие отслеживать, отображать, а возможно, и передавать в "облако" или на мобильное устройство пользователя параметры человеческого тела, например, пульс, а в дальнейшем и кардиограмму. Не исключено, что в скором времени наручные часы без функции пульсометра станут такой же редкостью, как и мобильные телефоны без функции смартфона и GPS-навигатора. Люди же, принципиально избегающие разного рода ИКТ-новшеств (да и вообще новшеств), в свободное от работы время скорее всего, будут общаться между собой на "шашлыках на природе" или в ретроклубах с табличками "Wi-Fi Free" и т. п. опознавательными знаками.

Предусилители и сумматоры на микросхемах TL064

П. ПЕТРОВ, София, Болгария

В статье предложены варианты предварительных усилителей ЗЧ на основе экономичной микросхемы счетверённых ОУ, пригодных для применения в устройствах с батарейным или универсальным питанием.

Потребление энергии является одним из наиболее важных параметров для носимой аудиоаппаратуры и портативного измерительного электронного оборудования. Это особенно важно, когда используют гальванические батареи, как, например, 6F22 напряжением 9 В, аккумуляторные батареи напряжением 8,4 или 9,6 В и аналогичные источники питания.

С другой стороны, нередко технические требования для портативной аппаратуры и для оборудования с низким потреблением тока не очень строгие.

Здесь представлено несколько полезных схем для портативных аудиоустройств, усилителей ЗЧ и сумматоров на популярных микросхемах TL064, в которых объединены четыре операционных усилителя. Максимальный потребляемый ток микросхемы — 1 мА (типовой около 0,8 мА); она устойчиво работает при питании от гальванической батареи, аккумуляторов и небольших солнечных панелей. Эта микросхема дёшева, экономична и хорошо подходит для аудио- и измерительных приложений.

Предлагаемые устройства достаточно просты и понятны, поэтому нет необходимости детальных описаний их функционирования. В них нет редких или дорогих компонентов: все резисторы с допустимым отклонением сопротивления ±5 % мощностью 0,125 Вт (С2-23, С2-33Н), хотя резисторы, определяющие усиление, можно применить и более точные (±1 %). Все конденсаторы ёмкостью 0,1 мкФ или менее — керамические (К10-47), остальные — оксидные, например, серии Jamicon SK.

Иногда при сопряжении различных источников сигналов с усилительными устройствами возникает необходимость в буферном каскаде с высоким входным импедансом, например, сопротивлением 1...20 МОм, при небольшом потреблении тока от источника питания. Здесь микросхема TL064 окажется очень кстати. Понятно, что это наиболее простое её применение, не требующее особых пояснений. Рассмотрим более сложные устройства.

На **рис. 1** показана схема простого усилителя-распределителя с изменяемым усилением и питанием от однополярного источника энергии. Один из ОУ используется как усилитель напряжения, а три остальных выполняют функции выходных буферных каскадов. Устройство имеет четыре фиксированных значения коэффициента усиления по напряжению (2, 3, 4 или 10), которые выбирают переключателем SA1. Его особенность состоит в том, что переключение контактов должно быть безразрывным (что показано на схеме). В случае невозможности приобретения такого переключателя можно применить и обычный, например, галетный, контакты которого будут переключать резисторы R8—R10, подобранные по сопротивлению для требуемого усиления, а движок переключателя SA1 соединить с общей точкой резисторов R1, R2, задающих напряжение смещения для входов ОУ в цепи обратной связи. Тогда в моменты размыкания контактов переключателя коэффициент усиления будет уменьшаться, не создавая выбросов в уровне сигналов. Сопротивление резистора R7 следует уменьшить до 5,1 кОм.

Рис. 1

Иногда при наличии длинных линий передачи сигналов в аудиотехнике необходим размещённый в непосредственной близости от источника сигналов предварительный усилитель с симметричным (балансным) выходом. Схема такого двухканального усилителя с симметричным выходом показана на **рис. 2**.

ОУ DA1.1 и DA1.3 включены как неинвертирующие усилители. Коэффициент усиления в обоих каналах устанавливают переменными резисторами R9.1 и R9.2, входное же сопротивление устройства определяется выбором номинала резисторов R5 и R6 и может иметь любое необходимое значение в интервале до нескольких мегаом. ОУ DA1.2 и DA1.4 работают как инвертирующие усилители с единичным коэффициентом усиления.

Устройство образует парафазные (симметричные) выходы на контактах каждого из выходных разъёмов XS3 и XS4. Сопротивление нагрузки по каждому из выходов — не менее 10 кОм. Максимальная амплитуда сигналов ограничена выбором напряжения питания — оно здесь двуполярное относительно общего провода.

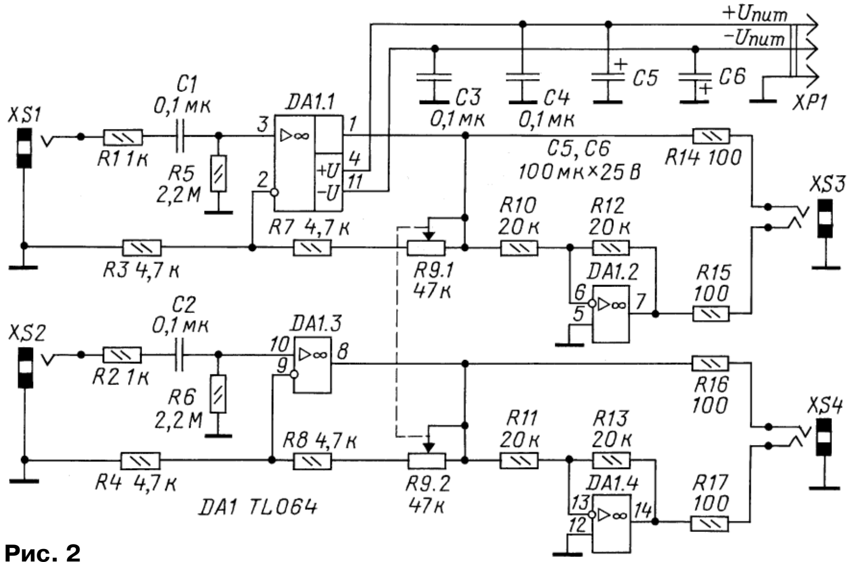


Рис. 2

тел. 608-83-05
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

Иногда мы нуждаемся одновременно в двух разных выходах предусилителя, например, когда первый выход используется для последующего суммирования сигналов или для выходного усилителя мощности, а второй выход — для головных телефонов или для передачи сигналов по длинному кабелю к нагрузке.

На **рис. 3** представлена схема предусилителя с двумя выходами разной нагрузочной способности: один — с параллельным включением операционных усилителей для последующих блоков звукового оборудования, другой — с дополнительными транзисторами в двухтактном буферном каскаде, способном работать на головные телефоны или длинную линию (до десятков метров). Здесь ОУ DA1.1 является усилителем с плавной регулировкой усиления переменным резистором R4. ОУ DA1.2 и DA1.3 работают параллельно, обеспечивая больший ток для следующего блока звукового оборудования. Коэффициент усиления по напряжению выходных каскадов с DA1.2, DA1.3 и DA1.4 равен 1.

ОУ DA1.4 и дополнительные транзисторы работают как усилитель мощности для головных телефонов или длинной кабельной линии. Указанные на схеме типы элементов не исчерпывают возможности применения других аналогичных транзисторов. Входные и выходные разъёмы, применяемые во всех описываемых здесь устройствах, — TS или TRS ("jack" или "mini-jack"). Конденсаторы C6—C9 возможно заменить двумя неполярными (серии Jamicon NC).

На **рис. 4** показана схема сумматора сигналов ЗЧ с четырьмя входами от разъёмов XS1—XS4 и с симметричными и несимметричными выходами. Это устройство реализуется на двух микросхемах TL064.

ОУ DA1.1—DA1.4 и связанные с ними элементы работают как предусилители с регулируемым переменными резисторами R17—R20 усилением.

ОУ DA2.1—DA2.4 и связанные с ними элементы действуют как выходные буферные каскады. Причём DA2.1 и DA2.3 выполняют функцию вспомогательных (инвертирующих) буферов. ОУ DA2.2 и DA2.4 работают как неинвертирующие буферные каскады.

Такой сумматор имеет два несимметричных выхода на разъёмах XS5 и XS7 и один балансный выход на разъёме XS6 (TRS или лучше XLR).

Рекомендованные микросхемы счетверённых ОУ TL064 можно заменить сдвоенными ОУ TL062 или одиночными — TL061. Если вопрос экономичности в потреблении тока от источника питания не критичен, то устройства могут быть реализованы также на микросхемах TL074, TL084 и других ОУ с более высоким (при необходимости) быстродействием.

Все предложенные здесь устройства не нуждаются в регулировке и налаживании, при правильном монтаже и исправных деталях устройства могут быть сразу введены в эксплуатацию при напряжении питания, допустимом для используемых микросхем (±1,6...18 В). ■

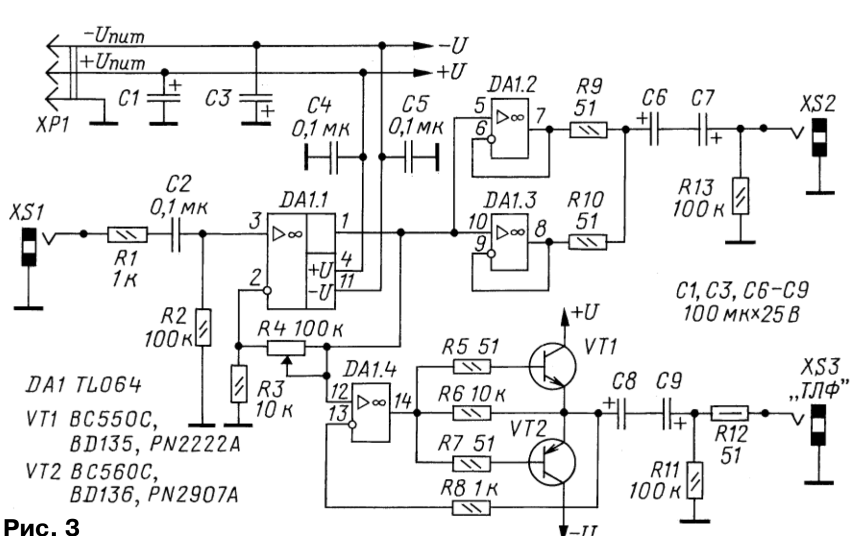


Рис. 3

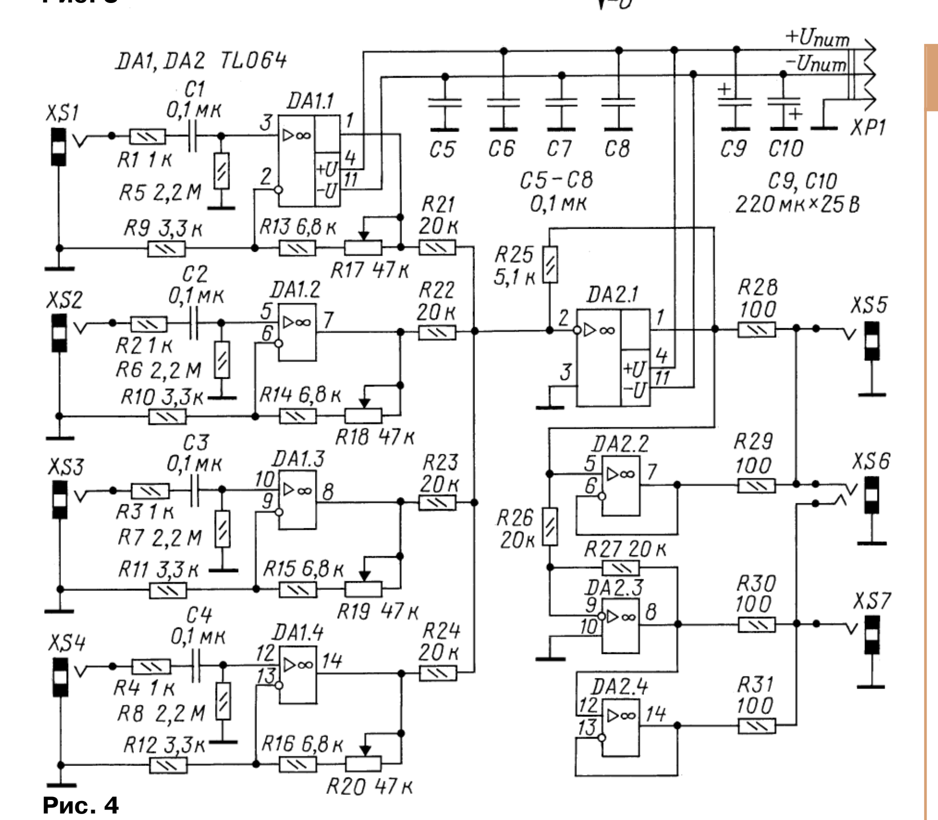


Рис. 4

тел. 608-83-05
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

НОВОСТИ ВЕЩАНИЯ

Раздел ведёт В. ГУЛЯЕВ, г. Астрахань

РОССИЯ

"Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций" (Роскомнадзор) признала радиостанцию "Спорт FM" победителем открытого конкурса на пул из 11 частот под спортивное вещание. В частности, станция получила право на круглосуточное вещание в городах: Арзамасе, Архангельске, Брянске, Ижевске, Калининграде, Краснодаре, Нижнем Тагиле, Петрозаводске, Рязани, Санкт-Петербурге и Сочи.

По предварительным оценкам, с расширением сети вещания потенциальная аудитория "Спорт FM" увеличится более чем на 10 миллионов слушателей. С начала 2014 г. федеральная сеть станции включает в себя 45 передатчиков, зона уверенного приёма охватывает более 500 российских городов и населённых пунктов (источник — URL: **http://www.sostav.ru/publication/sport-fm-rasshirilas-na-11-regionov-12406.html** (23.10.14)).

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ. 7 октября филиал РТРС "Санкт-Петербургский РЦ" начал трансляцию радиостанции "Nostalgia FM". Жители северной столицы могут услышать радиостанцию, настроив приёмники на частоту 98,6 МГц (источник — URL: **http://spb.rtrn.ru/news/read/428/** (23.10.14)).

ВОЛГОДОНСК. В г. Волгодонске на частоте 104,8 МГц зазвучала радиостанция "Мир". Это совместный проект телерадиокомпании "Мир" и холдинга "Радиопульс". Новая станция будет работать в формате "National oldies": отечественные хиты 70-х, 80-х, 2000-х годов, а также композиции из фильмов (источник — URL: **http://volgodonsk-media.ru/news/v-volgodonske-zarabotala-novaya-radiostanciya/** (23.10.14)).

КАЛИНИНГРАД. В ГТРК "Калининград" пополнение — с 1 октября в эфире появилась радиостанция "Вести FM". Формат для региона не совсем привычный, так называемый разговорный. Почти год на частоте 95,1 МГц велось тестовое вещание, а теперь в эфире звучат местные утренние и дневные новостные блоки. Услышать "Вести FM" пока могут жители запада области — Калининград, все приморские курорты, Багратионовск, Мамоново. Девиз радиостанции — "Узнай первым" (источник — URL: **http://kaliningrad.rfn.ru/rnews.html?id=107521&cid=7** (23.10.14)).

КОЛОМНА. 28 сентября 2014 г. началось вещание радиостанции "Energy" (NRG), её можно слушать на частоте 93,8 МГц. Сеть радиостанций с таким названием является совместным проектом "Вещательной корпорации "Проф-Медиа" и французской "NRJ Group" (источник — URL: **http://kolomna-spravka.ru/news/13019** (23.10.14)).

***Примечание**. Время всюду — UTC. Время MSK (зимнее) = UTC + 3 ч.*

КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ. К региональной сети "Радио Дача" присоединилась станица Ленинградская, частота вещания — 102,7 МГц (источник — URL: **http://www.krutoymedia.ru/news/1972.htm** (23.10.14)).

КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ. 1 октября началось вещание радиостанции "Радио Звезда" в г. Красноярске на частоте 96,6 МГц. Город Лесосибирск получил возможность слушать передачи "Радио Дача" на частоте 106,6 МГц.

КУРГАН. С 1 октября радиостанция "Радио Звезда" появилась в областном центре, в г. Кургане, на частоте 91 МГц.

НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛ. 3 октября на частоте 90,7 МГц началось вещание радиостанции "Rock FM" в г. Арзамасе. Ранее, 16 июля этого года, она появилась в г. Ноябрьске Ямало-Ненецкого АО, а 12 сентября — в г. Ачинске Красноярского края. Радиостанция "Rock FM" впервые появилась в формате "Classic Rock" на территории Москвы и Московской области в 2007 г.

НИЖНИЙ ТАГИЛ. ООО "Лав Радиосеть" признано победителем конкурса на наземное эфирное радиовещание в г. Нижнем Тагиле Свердловской области на частоте 99,2 МГц, время вещания — ежедневно, круглосуточно с программной концепцией "Love Radio" (источник — URL: **http://www.krutoymedia.ru/news/1970.htm** (23.10.14)).

САМАРА. Новая православная радиостанция "Вера" появится в эфире г. Самары в декабре 2014 г. Радиочастоту 96,8 МГц станция получила ещё год назад (источник — URL: **http://samara.ru/read/71485** (23.10.14)).

СУРГУТ. ООО "Радио Дача" признано победителем конкурса на наземное эфирное радиовещание в г. Сургуте Ханты-Мансийского автономного округа на частоте 91,6 МГц, время трансляции — ежедневно, круглосуточно с программной концепцией "Радио Дача" (источник — URL: **http://www.krutoymedia.ru/news/1970.htm** (23.10.14)).

ТОМСК. Сетевая федеральная радиостанция "Радио Ваня" начинает свою работу на одной из частот, принадлежащих "Радио Сибирь", — 72 МГц. Региональная "Сибирь" продолжит вещание на частоте 104,6 МГц (источник — URL: **http://dpomsk.ru/society/6332-mkr-zapuskaet-v-tomske-radio-vanya** (23.10.14)).

ЗАРУБЕЖНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ

АВСТРИЯ. "ТрансМировое радио" для вещания в зимнем сезоне на коротких волнах на русском и белорусском языках использует частоты 7300 и 9470 кГц, время трансляций с 15.00 до 15.30 ежедневно. Трансляции на русском, украинском и белорусском языках ведутся также на частоте 999 кГц с 19.00 до 20.30.

Аляска/США. Находящаяся здесь радиостанция KNLS ("The New Life station") в зимнем сезоне будет вести религиозные передачи на русском языке по расписанию: в 08.00 — на частоте 9615 кГц; в 16.00 и 17.00 — на частоте 9655 кГц. Продолжительность программы — один час.

БЕЛАРУСЬ. Международное радио "Беларусь" с октября текущего года увеличивает вещание на китайском языке, сообщает пресс-служба "Белтелерадиокомпании". Уже более года программы иновещания "Белорусского радио" звучат на китайском языке в рамках проекта "Ваш друг — Беларусь", в них рассказывается об отношениях с Китайской Народной Республикой, сотрудничестве в экономике и других сферах. С октября программы этого общественно-политического проекта выходят в эфир два раза в неделю (источник — URL: **http://news.21.by/society/2014/10/01/997346.html** (23.10.14)).

ИСПАНИЯ. "Международное испанское радио" (REE) в ночь с 14-го на 15 октября завершило своё вещание на коротких волнах для всех языковых служб. Теперь его программы на русском языке можно слушать только на сайте станции (источник — URL: **http://www.rtve.es/alacarta/audios/emision-en-ruso/** (23.10.14)).

КОРЕЯ. Радиостанция "KBS World Radio" на русском языке в зимнем сезоне транслирует ежедневные программы с 13.00 на частоте 9645 кГц и с 18.00 — на частоте 7235 кГц, их продолжительность — один час. В 02.00, 06.30, 10.30, 14.00 и 17.30 ежедневно, в 21.30 (кроме пятницы) транслируются специальные укороченные выпуски для Москвы и Подмосковья на частоте 738 кГц — сеть "World Radio Network" (источник — URL: **http://world.kbs.co.kr/russian/about/about_notice_view.htm?No=11601** (23.10.14)).

ПОЛЬША. "Польское радио" на русском языке в зимнем сезоне вещания вновь транслируется в эфире, только теперь на средневолновой частоте 1386 кГц. Время вещания — с 17.00 до 17.30, мощность передатчика — 75 кВт. Он расположен в Ситкунае (Литва). Предполагается, что передачи будут слышны в Калининградской и Ленинградской областях России, в Беларуси и на части украинской территории, а также в странах Балтии.

РУМЫНИЯ. Русская служба "Интер-Радио Румынии" изменила сетку выхода в эфир своих программ на новый вещательный сезон. Первая передача дня будет по-прежнему получасовой, с 05.30 до 05.56 — на частотах 7330 и 5940 (DRM) кГц. Вторая передача будет теперь иметь продолжительность почти один час и новое время выхода в эфир — с 14.00 до 14.56 на частотах 11985 и 13860 кГц. Третья передача дня станет получасовой — с 16.00 до 16.27 на частотах 9810 и 5930 (DRM) кГц.

УКРАИНА. В г. Донецке на частотах 90,5 и 99 МГц работает радиостанция "Республика", которая транслирует программы российской радиостанции "Вести FM". На частоте 102,5 МГц в самопровозглашённой Луганской Народной Республике вещает "Казачье Радио" из г. Алчевска.

РАДИО®
РАДИОПРИЁМ
тел. 607-88-18
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru
РАДИО № 12, 2014

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

В г. Донецке начал вещание телеканал "Новороссия ТВ". В штате канала будут работать более десятка корреспондентов. Помимо новостей о ситуации в регионе, журналисты планируют освещать социальную жизнь городов Донбасса. Сайт нового телеканала: **http://novorossiatv. com/** (23.10.14)). Телеканал будет содержаться на добровольные пожертвования. Предполагается, что вещание канала будет круглосуточным и вестись на частотах, ранее принадлежавших украинскому телеканалу "1+1" (источник — URL: **http://russkiymir.ru/news/150289/** (23.10.14)).

Хорошего приёма и 73!

Доработка радиоприёмника TECSUN S-2000. *Часть 4*

ХАЙО ЛОХНИ, Германия/Россия, г. Гай Оренбургской обл.

Продолжение. Начало см. в "Радио", 2014, № 9—11

Генератор качающей частоты (ГКЧ) для измерения АЧХ

Для качественного приёма АМ- или SSB-сигналов в фильтрах ПЧ требуется АЧХ трапециевидной формы с крутыми скатами и плоской вершиной, а в УЗЧ — ровная АЧХ. Одиночный колебательный контур обладает колоколообразной АЧХ, при этом либо ослабляются высокие частоты в модуляции, либо недостаточно подавляется соседний канал. В приёмнике S-2000 применены несколько многоконтурных фильтров, номинальная АЧХ которых должна обеспечить компромисс между шириной полосы пропускания и избирательностью. Но по разным причинам на заводе их не смогли правильно настроить. Предупреждаю, что попытки "покрутить на слух" приведут к результату не лучше заводского, так как причина лежит в схемных решениях, и на заводе умело старались разными компенсирующими друг друга настройками исправить недостатки в целом. Для исправления придётся каждый узел приёмного тракта наладить по отдельности.

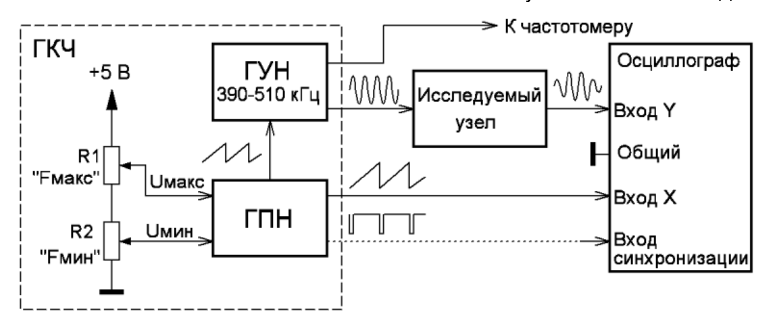


Рис. 4.1

Принцип измерения АЧХ состоит в том, что на исследуемый объект подают сигнал с известной частотой $F_{вх}$ и измеряют уровень сигнала $U_{вых}$ на его выходе. Повторяя эту процедуру на других частотах в интересующем нас диапазоне, можно построить графическую зависимость $U_{вых} = \varphi(F_{вх})$ — это и есть АЧХ. Этот трудоёмкий ручной процесс не позволяет быстро настроить узлы, однако его можно ускорить автоматическим сканированием частоты и отображением готового результата (АЧХ) на экране, например, осциллографа.

Стоимость измерительных приборов для исследования АЧХ на частотах до 100 МГц в несколько раз превышает стоимость наших приёмников данного семейства. Но если пользоваться косвенным методом измерения АЧХ, можно резко упростить конструкцию измерительного комплекса и снизить требования к осциллографу и построить дешёвый вариант ГКЧ, позже легко модифицируемый для решения других задач в нашем хобби. Косвенный метод подразумевает, что тракт второй ПЧ (455 кГц) измеряем напрямую от ГКЧ, а для узлов на высокой частоте или первой ПЧ воспользуемся смесителями в приёмнике. Тестовый сигнал в диапазоне 455 кГц поступает на вход приёмника, переносится вверх на частоту первой ПЧ, а потом обратно вниз на вторую ПЧ. Данный способ имеет ряд нюансов, которые рассмотрим при выполнении этих работ. В режиме приёма SSB можно подключить осциллограф к выходу НЧ (LINE OUT или к гнезду головных телефонов). Получим сквозную АЧХ всего приёмника, его даже открывать не надо!

Следует отметить, что с простыми (и дешёвыми) цифровыми осциллографами, в отличие от простых аналоговых, измерения могут не получиться. Обусловлено это ограниченной частотой квантования. По этой причине нижний класс цифровых осциллографов в большинстве случаев не имеет входа X.

Для решения наших задач используем простейший вариант измерительного комплекса, структурная схема которого показана на **рис. 4.1**. В нашем ГКЧ высокочастотный генератор, управляемый напряжением (ГУН), вырабатывает тестовый сигнал. От генератора пилообразного напряжения (ГПН) один сигнал управляет частотой ГУНа, а второй — поступает на вход X осциллографа и обеспечивает развёртку по этой оси синхронно с изменением частоты (режим XY). На вход Y осциллографа поступает выходной сигнал исследуемого узла. При этом на экране формируется изображение АЧХ. Изменение частоты ГУНа от $F_{мин}$ до $F_{макс}$ определяется пределами изменения пилообразного напряжения от $U_{мин}$ до $U_{макс}$, устанавливаемыми резисторами R1 и R2. С учётом разной комплектации осциллографов предусмотрены два варианта получения частотной шкалы — либо в режиме XY, либо запуск импульсом синхронизации. Широко известный

DA1, DA3 LMC6462AIN
DA2 LMC6482AIN
DD1 74HC00N

Рис. 4.2

Рис. 4.3

осциллограф ОСУ-10 вполне справится с нашей задачей.

Для измерений АЧХ при изменении амплитуды выходных сигналов более 40 дБ обычно применяют логарифмический детектор. Для наших работ достаточно интервала 20...30 дБ. Это обеспечит осциллограф с линейным масштабом по оси Y, без применения каких-либо детекторов. Выручает то обстоятельство, что в большинстве случаев настройка полосового фильтра на номинальную АЧХ в полосе пропускания (качество сигнала) одновременно обеспечит паспортное подавление побочных каналов (избирательность).

Схема ГКЧ показана на **рис. 4.2**, он рассчитан на диапазон сканирования 390...510 кГц при средней частоте около 450 кГц. Центральным узлом является ГУН, собранный на микросхеме 74HC4046 (DD2), она содержит все узлы для построения системы ФАПЧ. В её состав входит ГУН с линейной зависимостью частоты от управляющего напряжения, что упрощает "привязку" частоты выходного сигнала к шкале X на экране осциллографа. В нашем устройстве ГУН работает непрерывно, поэтому вход INA (вывод 5) соединён с общим проводом.

Переменными резисторами R5 и R7 устанавливают пороговые напряжения $U_{макс}$ и $U_{мин}$, которые соответствуют границам диапазона сканирования $F_{макс}$ и $F_{мин}$. Минимальную возможную разность этих частот задаёт резистор R6, а подбором резистора R2 изменяют максимальную разность. На выходах повторителей напряжения на ОУ DA1.1 и DA1.2 формируются пороговые напряжения, предварительно отфильтрованные RC-фильтрами R9C3 и R8C2. При низком логическом уровне на выходе элемента DD1.4 интегратор на ОУ DA3.2 формирует линейно нарастающее напряжение для управления частотой ГУН и развёртки X осциллографа. При достижении сигнала на выходе интегратора напряжения порога $U_{макс}$ на выходе компаратора на ОУ DA2.2 формируется низкий уровень, RS-триггер (элементы DD1.3, DD1.4) переключается и интегратор начинает формировать спадающее напряжение. Диод VD3 шунтирует резисторы R29 и R30 для ускорения этого процесса. В сканирующих измерительных процессах присутствует обратный ход — это "мёртвое" время и его стоит сократить. При достижении порога $U_{мин}$ срабатывает компаратор DA2.1 и RS-триггер переключается, интегратор снова формирует нарастающее напряжение. Усилитель сигнала X DA3.1, кроме сигнала от ГНП, через резисторы R18 и R19 получает напряжение смещения $U_{макс}$ и $U_{мин}$. Амплитуду сигнала развёртки (масштаб по оси X) устанавливают резистором R23. Резистор R33 (сопротивление 1...10 кОм) защищает выход ОУ DA3.1 от возможных перегрузок.

Период пилообразного напряжения (сканирования) зависит от разницы напряжения $U_{макс}$ и $U_{мин}$, но если у осциллографа нет регулятора плавной подстройки времени развёртки, период можно подстраивать переменным резистором R30. На элементе DD1.1 собран буферный каскад для подачи сигнала на частотомер. Выходной резистивный делитель R10R11 ослабляет сигнал в десять раз и обеспечивает согласование с различными измерительными кабелями. Конденсатор C6 сглаживает этот сигнал и уменьшает ВЧ-наводки на другие выходы ГКЧ. Элемент DD1.2 формирует из импульсов ГУНа тестовый сигнал, который после фильтрации и ослабления подают на исследуемый узел. В то же время с выхода RS-триггера на второй вход (вывод 5) этого элемента поступает блокирующий сигнал, чтобы за "мёртвое" время тестовый сигнал отсутствовал. Если этого не сделать, на экране осциллографа в канале Y появится ложный сигнал.

Выходной сигнал элемента DD1.2 имеет прямоугольную форму (меандр) и в нашем случае непригоден для измерения АЧХ, поскольку содержит много гармонических составляющих. При выходной частоте 450 кГц на выходе присутствуют спектральные составляющие на частотах 1350, 2250, 3150 кГц и выше. Гармоники с частотами 910, 1820 кГц и выше практически отсутствуют, так как выходной сигнал имеет форму симметричного меандра (максимальное отклонение — 1 %). Для получения сигнала, близкого к синусоидальному, служит LC-фильтр C8L2C9C10 с частотой среза 600...700 кГц. Чтобы обеспечить дополнительное затухание

на частоте 1350 кГц, параллельно дросселю установлен конденсатор С9, который совместно с ним и паразитной ёмкостью дросселя образует параллельный резонансный контур на этой частоте. На выходе ФНЧ присутствует сигнал синусоидальной формы с размахом около 2,8 В. Для исследования АЧХ устройств с высоким импедансом предназначен "Выход 1". Если планируется эксплуатация ГКЧ совместно с ламповыми устройствами, конденсатор С14 должен быть высоковольтным. "Выход 2" с выходным сопротивлением 1,8...2,2 кОм предназначен для исследования пьезофильтров, устройств на транзисторах, имеющих такой средний импеданс. Без нагрузки размах выходного напряжения — 500 мВ.

Рис. 4.4

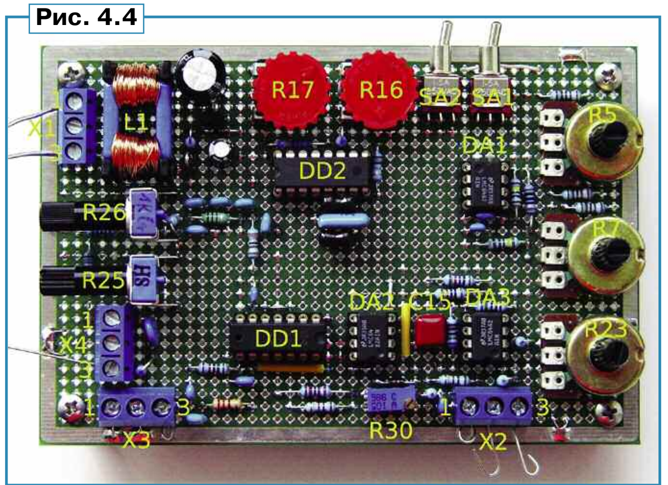
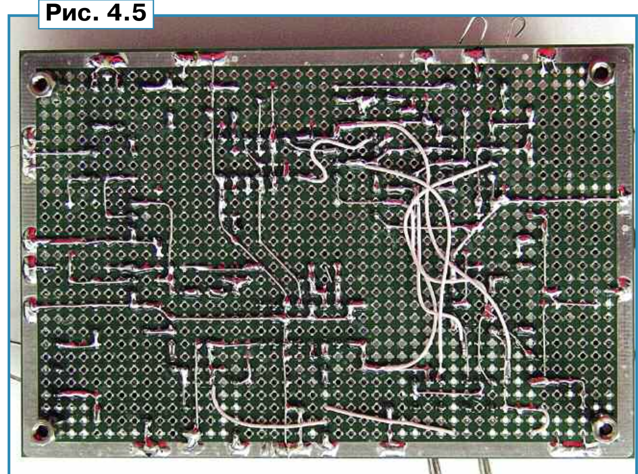


Рис. 4.5



Все узлы ГКЧ питаются стабилизированным напряжением +5 В от стабилизатора DA4. Дроссель L1 подавляет помехи, которые могут проникнуть от сетевого источника питания. Потребляемый ГКЧ ток — около 18 мА.

При исследовании различных устройств, например, сложных пассивных фильтров, может потребоваться сигнал с большим уровнем. В этом случае нужно установить дополнительный усилитель на ОУ, схема которого показана на **рис. 4.3**. Требуемое усиление без искажения устанавливают резистором R5. Резистор R1 обеспечивает согласование с ФНЧ и поэтому его сопротивление изменять не следует. Подключают усилитель в разрыв проводника, отмеченного на рис. 4.2 крестом. Применив этот усилитель, в ГКЧ можно уменьшить сопротивление резистора R21 до 330 Ом, а R22, R26, R32 могут быть любыми.

ГКЧ собран на макетной плате размерами 80×120 мм с металлизированными отверстиями. Она показана на **рис. 4.4** и **рис. 4.5**. Переменные резисторы могут быть любого типа. Резистор R26 желательно применить с логарифмической зависимостью сопротивления от угла поворота движка, так как мы будем работать и при очень малых выходных сигналах. Оксидные конденсаторы — импортные, остальные — керамические, если о них далее ничего

ГКЧ — Вых. 1, Общий, Вых. X, Вых. 2; L1; C1 1000; C2 220; ZQ1; R1 33 к; R2 10 к; Осциллограф — Вход Y, Общий, Вход X

Рис. 4.6

не сказано. Важную роль играет качество конденсатора С15. Лучше всего применить плёночный, любой оксидный или керамический малогабаритный (SMD) непригодны. В качестве компараторов (DA2.1 и DA2.2) можно применять ОУ, у которых усиление на частоте 1 МГц не менее 20 дБ. Микросхема LMC6482 оказалась подходящей. При применении "настоящих" компараторов LM339 или TLC372 между выходами и линией питания потребуется установка резисторов сопротивлением 2,2...4,7 кОм.

На частоте 450 кГц подборкой конденсатора С9 устанавливают форму выходного сигнала, наиболее близкую к синусоидальной. Взамен постоянного конденсатора С9 можно применить подстроечный. Индуктивность L2 — стандартный слаботочный дроссель, с активным сопротивлением менее 30 Ом. В заключение проверяют стабильность амплитуды выходного сигнала по всему диапазону, в диапазоне 440...465 кГц не должно быть никаких заметных изменений размаха сигнала на экране осциллографа.

Генератор DD2 реагирует на сигнал на входе IN (вывод 9) линейным изменением частоты только при напряжении от 1 до 4 В, поэтому надо проследить, чтобы напряжения $U_{макс}$ и $U_{мин}$ были в этом интервале. Резистором R16 устанавливают диапазон перестройки ГУНа, а резистором R17 смещают его вверх или вниз по частоте. В документации на микросхему 74HC4046N указано, что при сопротивлении резисторов R14+R16 и R15+R17 по 5...10 кОм ТКЧ встроенного генератора близок к нулю. Поэтому при этих значениях подборкой конденсатора С1 устанавливают частоту 450 кГц.

Следует предусмотреть этот конденсатор составным — из двух-трёх конденсаторов, соединённых параллельно. Стабильность частоты ГУНа зависит от качества этих конденсаторов и резисторов. Поэтому надо применить конденсаторы серий К71-7, FKP2PP (компании WIMA) или керамические для поверхностного монтажа с ТКЕ NP0. Подойдут и "древние" слюдяные конденсаторы серии КСО, на плате для них найдётся место. Постоянные резисторы — только металлоплёночные, например МЛТ, с допуском 5 % или для поверхностного монтажа с допуском не более 1 %. Подстроечные резисторы R16 и R17 должны быть "закрытого" типа (Bourns или PIHER), многооборотные резисторы серии СП5-2 тоже пригодны.

Для проверки ГУНа на его вход IN подают напряжение 2,5 В (от линии питания 5 В через вспомогательный резистор сопротивлением 1 МОм в сочетании с резистором R4). Движок резистора R17 устанавливают в среднее положение и резистором R16 устанавливают частоту 455 кГц. Если это не получается, движок резистора R16 возвращают в среднее положение и подборкой конденсатора С1 получают более близкое значение частоты, а резистором R16 получают точное значение.

На этом этапе следует проверить стабильность ГУНа. Спустя 30 мин после пайки и через 10 мин после включения питания частота должна оставаться в пределах ±100 Гц в течение 5 мин. Через несколько дней все элементы "приживаются", у моего ГУНа в спокойных комнатных условиях (с конденсатором С1 — К71-7В 4000 пФ) и без особых конструктивных мер уход частоты за сутки не превышает 50 Гц (в среднем за час). Кратковременно могут быть медленные флюктуации до 50 Гц в течение 1 мин. Для исследования фильтров в наших приёмниках это более чем достаточно и лучше, чем у многих недорогих промышленных аналоговых генераторов.

Проверка работоспособности ГКЧ

До проведения измерительных работ с приёмником рекомендую поупраж-

няться с простыми объектами, например, LC-контуром с резонансной частотой 450 кГц или керамическими резонаторами на частоты 429...485 кГц от ИК ПДУ. Индуктивность катушки контура может быть от 30 до 500 мкГн. Ёмкость конденсатора определяют по формуле C(пФ)=125158/L(мкГн). Хорошая "магазинная" комбинация — дроссель индуктивностью 100 мкГн и два конденсатора ёмкостью 1000 и 220 пФ. Схема проведения эксперимента показана на **рис. 4.6**.

От правильной и точной настройки ГКЧ и осциллографа зависит результат замеров. Нет ничего хуже, если вы в конце многочасовой работы обнаружите несоответствия по причине неправильно отрегулированного измерительного комплекса.

Поэтому подготовку проводят в следующем порядке:

— включают ГКЧ, осциллограф и частотомер за полчаса до начала работ, закрывают окна и двери, чтобы в комнате установилось температурное равновесие. Негативно влияет яркое солнце в зоне рабочего стола или мощный осветительный прибор над ГКЧ;

— переключатель SA2 устанавливают в режим "Настройка" (частотой управляем вручную);

— движки резисторов R5 и R7 устанавливают в среднее положение (диапазон качания частоты около 50 кГц);

— частотомер подключают к соответствующему выходу ГКЧ и ждут несколько минут до установления стабильной частоты (уход частоты не более ±100 Гц);

— в положении переключателя "$F_{макс}$" резистором R5 устанавливают верхнюю, а в положении "$F_{мин}$" резистором R7 — нижнюю частоту диапазона качания. Эти частоты обычно выбирают равноудалёнными от желаемой центральной частоты;

— на осциллографе по оси X устанавливают позиции (на краю экрана) частотных меток для $F_{макс}$ и $F_{мин}$. Если у осциллографа нет входа X, придётся использовать режим внешней синхронизации. Запуск развёртки — по нарастающему перепаду;

— переключатель SA2 устанавливают в режим "Работа", и на экране появится точка, которая медленно перемещается слева направо и быстро возвращается назад.

Для корректного измерения АЧХ надо тщательно выбрать скорость сканирования. Узкополосные фильтры требуют большего времени для установления полной амплитуды на выходе, чем широкополосные. Если сканировать слишком быстро, можно получить недостоверные результаты. В нашем случае (измерение пьезокерамических фильтров на частоте 455 кГц и двухрезонаторного кварцевого фильтра с центральной частотой более 20 МГц) можно исходить из оптимальной скорости сканирования 100 кГц/с. Если хотите проверять электромеханические SSB-фильтры на частоту 500 кГц с крутыми скатами, надо снизить эту скорость в десять раз, например, уменьшить диапазон сканирования до 10 кГц и установить период сканирования 1 с (C15 = 10 мкФ).

Корректировка АЧХ второго кварцевого фильтра на частоту 55845 кГц

По причине неудачных схемотехнических решений второй кварцевый фильтр имеет большой провал АЧХ, например, в моём приёмнике он достигал 10...16 дБ в центре полосы пропускания. Это создаёт разные раздражающие и мешающие звуковые эффекты. Причём уровень сигнала соседнего канала был даже больше, что затрудняло качественный приём на загруженных диапазонах. Не всем читателям будет посильно полное исправление и настройка идеальной АЧХ в тракте первой ПЧ. Так как указанный провал создаёт проблемы при проведении дальнейших работ и при эксплуатации приёмника, я опробовал разные варианты "первой помощи с закрытыми глазами" с целью предложить решение, которое обеспечивает устранение самых острых проблем, не создавая при этом новых.

Самое простое решение — между выводами 1 (вход УПЧ) и 22 (образцовое напряжение 1,95 В) микросхемы TA2057 установить дроссель индуктивностью 1...1,5 мкГн. На плате приёмника там установлен резистор 1R105 сопротивлением 2,7 кОм. Такая доработка даст несколько положительных эффектов. Во-первых, входной ток смещения (2 мкА) дифференциального усилителя (вывод 1) создавал на этом резисторе напряжение смещения 5,5 мВ. С учётом того, что входной динамический диапазон этого усилителя всего около ±10 мВ, от него осталась только половина, т. е. "утеряны" 6 дБ. Владельцам других приёмников, где к выводу 1 этой микросхемы подключён фильтр на частоту 455 кГц, надо установить дроссель индуктивностью 4,7 мГн или LC-контур, настроенный на эту частоту. Во-вторых, в большинстве случаев двухрезонаторные кварцевые фильтры на частоту 55845 кГц требуют активную нагрузку сопротивлением 1...5 кОм с малой ёмкостью (0,5...2 пФ). Вход дифференциального усилителя (вывод 1 микросхемы TA2057) имеет входную ёмкость намного больше (примерно 5 пФ). Её частично компенсирует установленный дроссель. После такой "первой помощи" неравномерность АЧХ в полосе пропускания уменьшилась до 3 дБ, а уровень сигнала в полосе пропускания увеличился в 2...4 раза. В результате стал слышен шум "пустого" эфира — приёмник стал более "прозрачным".

Чтобы "слепым" читателям, не имеющим возможности измерить АЧХ, дать оценку эффективности нашей "первой помощи", приведу экспериментальные результаты измерения АЧХ. На всех изображениях частота сканируется зеркально от 55861 кГц (слева!) до 55829 кГц (справа!), центральная частота — 55845 кГц, масштаб развёрт-

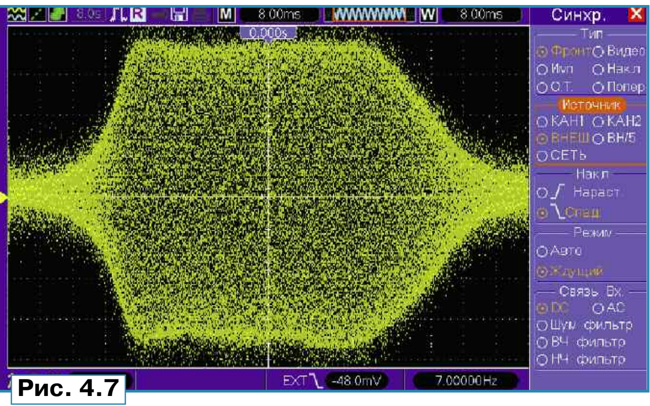


Рис. 4.7

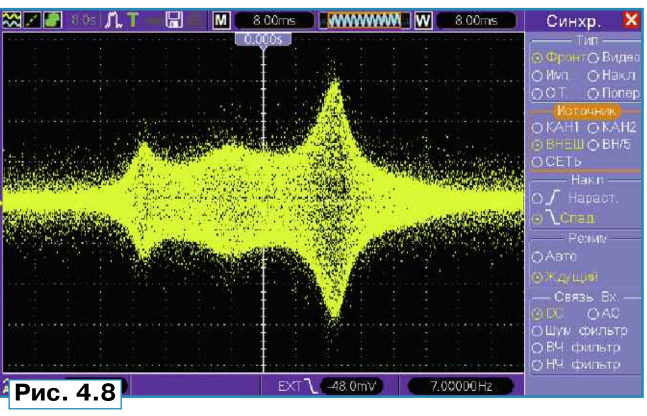


Рис. 4.8

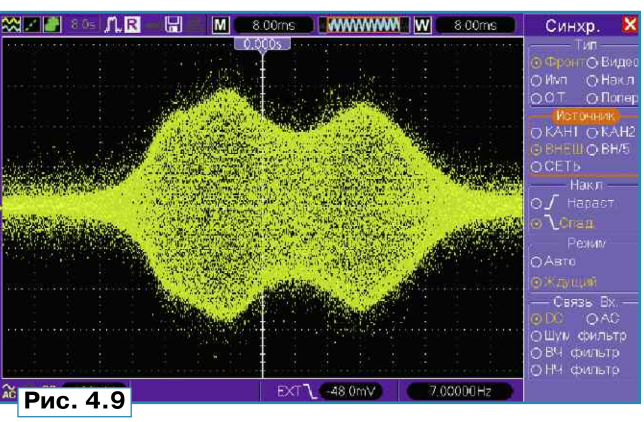


Рис. 4.9

Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru
тел. 607-88-18
РАДИОПРИЁМ
РАДИО®

ки — 2 кГц/дел. Первое измерение АЧХ приёмника с заводскими регулировками дало такое красивое изображение (**рис. 4.7**).

Вроде идеальная АЧХ — с плоской вершиной шириной 15 кГц. Но это оказалось полным обманом! Установленный выходной сигнал с выхода ГКЧ был слишком большим и перевёл усилитель ПЧ в микросхеме TA2057 (после кварцевого фильтра) в ограничение. После уменьшения выходного сигнала ГКЧ всплыла вся "страшная" правда (**рис. 4.8**). Запомните этот урок, всегда важно проводить такие измерения в линейном режиме всех узлов. Амплитуда тестового сигнала выбрана правильно, если при её изменении вся АЧХ пропорционально меняется на экране и вершины не "сжимаются".

Рис. 4.10

На частоте 55841 кГц присутствует острый пик шириной 2 кГц (по уровню –3 дБ). Но у нас полезный сигнал расположен в интервале ±2...4 кГц от центральной частоты (±1...2 деления на экране осциллографа), а там амплитуда в 2...3 раза меньше (6...10 дБ), чем на пике! После подключения дросселя с проволочными выводами индуктивностью 1 мкГн была получена АЧХ, показанная на **рис. 4.9**. Уже неплохо, но недостаток фильтра с такой АЧХ — несимметричность и провал до 3 дБ вблизи "нашей" центральной частоты.

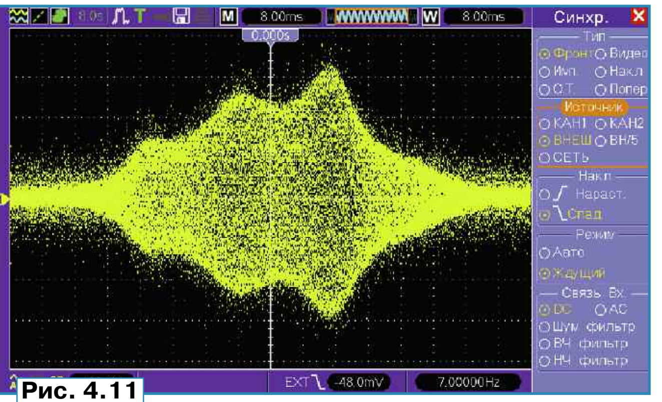


Рис. 4.11

После установки дросселя того же типа индуктивностью 1,5 мкГн АЧХ несколько выровнялась (**рис. 4.10**) и наш полезный сигнал стал близок к максимуму АЧХ. Сравните с исходной ситуацией! С дросселем индуктивностью 1,8 мкГн АЧХ показана на **рис. 4.11**. Видимо, индуктивность уже слишком большая и её дальнейшее увеличение приводит к ухудшению АЧХ. Поэтому можно предположить, что оптимальная индуктивность дросселя — около 1,2 мкГн (резистор 1R105 оставлен на месте). Этот вариант я предлагаю тем, кто не планирует дальнейшую доработку тракта первой ПЧ 55845 кГц и измерений АЧХ. К сожалению, дроссель с таким номиналом приобрести затруднительно. Можно установить параллельно два выводных дросселя индуктивностью 2,2 и 2,7 мкГн. Но их паразитный резонанс может быть вблизи частоты первой ПЧ, что даст непредсказуемый результат. Поэтому лучше установить последовательно два дросселя с индуктивностью 0,82+0,33 или 0,56+0,68 мкГн. Можно, конечно, установить подстраиваемую катушку индуктивности, но это уже не "первая помощь".

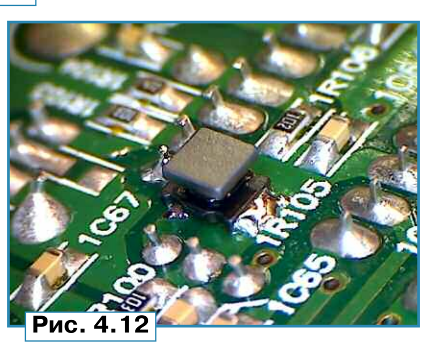


Рис. 4.12

Рис. 4.13

В своём приёмнике на первое время взамен резистора 1R105 я установил дроссель для поверхностного монтажа индуктивностью 1,5 мкГн (**рис. 4.12**). В результате получилась АЧХ, показанная на **рис. 4.13**. При проверке на "живом эфире" громкость слабых сигналов увеличилась в 2...4 раза, а шумы и помехи уменьшились. Но ещё рано радоваться, в приёмнике нас ждёт целый ряд сюрпризов. Теперь мощные станции стали звучать более "жёстко" — это признак наличия ограничения хотя бы в одном из усилителей. Загадочный регулятор "RF GAIN" может отчасти выручить, но как только вы продолжаете свою прогулку по диапазонам, надо будет снова изменить усиление. На удивление, у более простых приёмников таких проблем меньше и они лучше справляются с динамикой сигналов, чем заводской S-2000.

В связи с доработкой следует отметить, что среди радиоэлементов, наверное, самыми "таинственными" являются катушки индуктивности и дроссели. Они отличаются от других элементов тем, что на их функционирование влияет множество противоречивых параметров и факторов, которые связаны с конструкцией, материалом, размером и часто не полностью известными свойствами использованного материала магнитопровода, — останется всегда некоторая загадка. Поэтому в каждом конкретном случае надо разобраться, какой из параметров (кроме индуктивности) является важным.

В нашем радиоприёмнике применены три основных вида дросселей или катушек индуктивности. Во-первых, это дроссели для установки в цепях питания. У них индуктивность не должна изменяться при большом постоянном токе и допускаются большие потери по ВЧ. Во-вторых, катушки индуктивности для установки в сигнальные цепи. Они имеют малые потери на ВЧ и малую чувствительность к внешним магнитным и электрическим полям (экранировка и замкнутые магнитопроводы). И в-третьих, стабильные катушки для построения генераторов. И если в тексте катушка индуктивности называется дросселем, это в первую очередь их торговое название и не значит, что на них нельзя построить ВЧ-фильтр или генератор хотя бы среднего качества. В нашей доработке важнейшим параметром является добротность, представляющая собой безразмерное число Q, являющееся соотношением индуктивного сопротивления дросселя $X_L = 2\pi FL$ к активному сопротивлению ρ (сопротивлению потерь): $Q = X_L/\rho$.

Так как у конденсаторов добротность на несколько порядков выше, чем у катушек индуктивности, в LC-контурах добротность в первую очередь определяется катушкой индуктивности.

тел. 607-88-18
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

Добротность контура говорит о его полосе пропускания и резонансном сопротивлении. Например, для Q = 56 на частоте F = 55845 кГц такой контур имеет ширину полосы пропускания ΔF = F/Q = 1 МГц. Если посмотреть техническую документацию на дроссели разных изготовителей, у всех видим примерно одни и те же цифры — для дросселей индуктивностью 0,1...10 мкГн Q = 30...60 и редко повышается до 100. И явно видна тенденция, что малогабаритные дроссели для поверхностного монтажа имеют существенно меньшую добротность, чем большие дроссели с проволочными выводами. Но добротность LC-контура зависит не только от добротности его элементов, а ещё и от сопротивления источника сигнала и нагрузки. В нашем случае добротность нагруженного контура на выходе кварцевого фильтра около 10, что в несколько раз меньше добротности применённых дросселей.

Разновидности дросселей, приобретённых автором в 2014 г., показаны на **рис. 4.14**. В предложенной доработке желательно применить выводные дроссели 1, имеющие при номинале 1,5 мкГн на частоте 56 МГц добротность 30...60. У дросселя 2 при такой же индуктивности добротность ниже — 20...40. Добротность дросселя 3 (MURATA, серия LQH32) примерно такая же, как у 2, а у 4 (MURATA, серия LQH31) добротность 20...40 на частоте 56 МГц только при малой индуктивности (до 0,5 мкГн). Практически не пригодны в резонансных цепях дроссели 5 и их разновидности, поскольку предназначены они для установки в цепи питания для защиты от помех. К сожалению, они чаще всего продаются в магазинах. Все указанные дроссели можно найти под разными названиями и торговыми марками, поэтому стоит

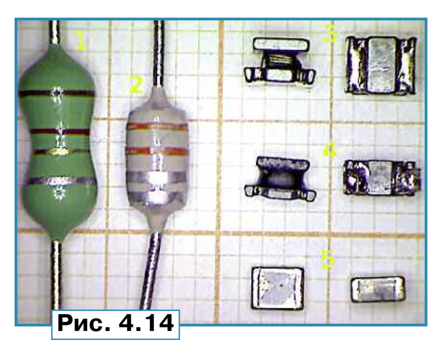


Рис. 4.14

привязаться к их конструкции, а не к названию. Выводные дроссели следует выбирать с возможно большим допустимым током или с минимальным сопротивлением при допустимых для нас размерах.

Хочу обратить внимание на тонкую деталь в изображениях АЧХ. Положительные и отрицательные полуволны сигнала по амплитуде разные, хотя сами по себе пропорциональные, т. е. как бы линейные. Это не искажение или смещение нуля в осциллографе. В недоработанном приёмнике второй смеситель по разным причинам не может выдать симметричный синусоидальный сигнал при амплитудах, требуемых для наблюдения АЧХ.

В дальнейшем мы начнём второй этап доработок — им подвергнется радиочастотная часть, что потребует полной разборки приёмника. В частности, успокоим "нервный" валкодер, разберёмся с системой АРУ в микросхеме TA2057 и трактом первой ПЧ. Без осциллографа и откалиброванного частотомера уже не обойдёмся — пора готовиться к измерениям АЧХ.

__От редакции__. Справочные данные некоторых упомянутых в статье радиоэлементов находятся по адресу __ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/12/s2000-4.zip__ на нашем FTP-сервере.

(Продолжение следует)

Пробник для проверки оксидных конденсаторов

В. КАЛЕНДО, г. Минск, Беларусь

Отличительная особенность этого пробника — отсутствие стрелочного индикатора. Его функцию выполняет линейка светодиодов, по длине свечения которой можно оценить эквивалентное последовательное сопротивление (ЭПС) оксидных конденсаторов. В пробнике применён щуп, позволяющий проверять конденсаторы без выпаивания их из плат.

Схема пробника приведена на **рис. 1**. Он содержит генератор импульсов на таймере DA1, частота которого определяется сопротивлением резистора R1 и ёмкостью конденсатора C1. При указанных на схеме номиналах она приблизительно равна 100 кГц. С выхода генератора (вывод 3 DA1) переменное напряжение через резистор R2 поступает на обмотку II трансформатора T1. К выводам его обмотки I подключают испытуемый конденсатор. Чем меньше у него ЭПС (при указанной выше частоте реактивное сопротивление конденсаторов ёмкостью более 0,5 мкФ мало), тем большее шунтирующее действие он оказывает и, соответственно, меньше напряжение на обмотке II. Это напряжение через конденсатор C3 поступает на выпрямитель с удвоением напряжения на диодах VD1, VD2. Выпрямленное и сглаженное конденсатором C5 напряжение подано на инвертирующие входы ОУ DA2.1—DA2.4, которые выполняют функцию компараторов. На их неинвертирующие входы поступает напряжение с резистивного делителя R6—R10, подключённого к источнику образцового напряжения на стабилитроне VD3. Выходы компараторов нагружены цепями, содержащими светодиоды HL1—HL4 и последовательно включённые токоограничивающие резисторы R12—R15. Чем "лучше" проверяемый конденсатор, тем меньше напряжение на резисторе R5 и тем меньшее число светодиодов светится. Пробник позволяет проверять конденсаторы ёмкостью более 0,5 мкФ.

В устройстве применён самодельный щуп (**рис. 2**). Его основа — две

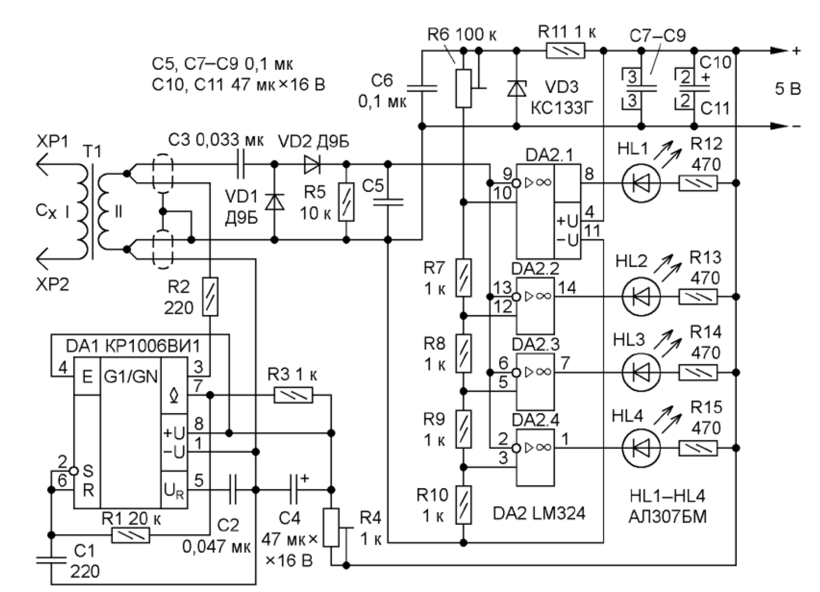


Рис. 1

трапециевидные планки, изготовленные из фольгированного с двух сторон текстолита. К узким концам планок припаивают швейные иглы, широкие концы винтами привинчены к П-образной скобе. Такая конструкция щупа позволяет изменять расстояние между иголками, сдвигая и раздвигая их. Щуп подключают к пробнику проводами, длина которых не должна превышать 30 см. В авторском варианте применены отрезки экранированных проводов от малогабаритных головных телефонов.

в одном корпусе. Однако у неё тоже иная цоколёвка, поэтому при обеих заменах потребуется изменить разводку печатной платы.

Пробник собран на печатной плате из фольгированного с одной стороны стеклотекстолита, чертёж которой показан на **рис. 3**. Со стороны печатных проводников необходимо припаять три перемычки из изолированного провода. Одна соединяет вывод 2 микросхемы DA1 с её выводом 6, вторая — вывод 11 микросхемы DA2 с анодом диода VD1, третья — выводы 2 и 13 (или 6 и 9) микросхемы DA2. В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ-0,125, подстроечные — любые малогабаритные. Диоды VD1, VD2 должны быть обязательно германиевыми. Можно использовать любые оксидные конденсаторы с номинальным напряжением не менее 16 В. Светодиоды — любые красного цвета свечения. Питают пробник напряжением 5 В от зарядного устройства сотового телефона.

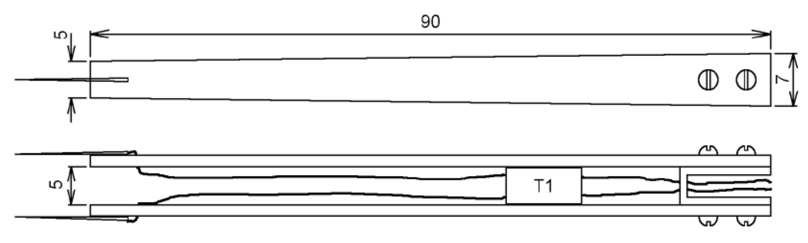


Рис. 2

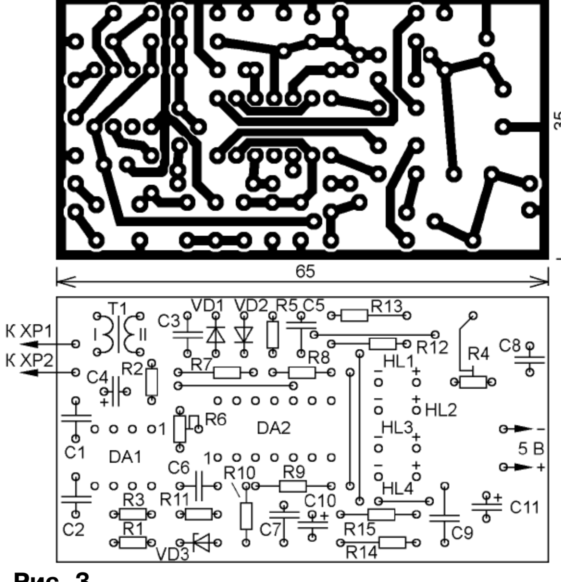


Рис. 3

Налаживание пробника сводится к регулировке выходного напряжения генератора и установке образцового напряжения компараторов. Выходное напряжение генератора должно быть таким, чтобы при разомкнутых контактах щупа светились все светодиоды. Этого добиваются подстроечным резистором R4. Затем контакты щупа замыкают и подстроечным резистором R6 добиваются погасания всех светодиодов. Если это сделать не удаётся, то придётся подобрать число витков вторичной обмотки трансформатора.

Трансформатор T1 выполнен на гантелеобразном магнитопроводе из феррита, применяемом в дросселях компьютеров. Его размеры не критичны. В авторском варианте диаметр и длина "гантели" — по 5 мм. Обмотка I содержит 12 витков провода ПЭЛ 0,2, а обмотка II — 3 витка провода МГТФ сечением не менее 0,25 мм^2. Трансформатор размещают между щупами, как показано на рис. 2, на этот участок поверх планок и трансформатора для фиксации надевают отрезок термоусаживаемой трубки.

В генераторе можно использовать таймер КР1006ВИ1 или его зарубежный аналог. Компараторы выполнены на счетверённом ОУ LM324. Можно применить К1401УД1 или серии К1401УД2, но следует иметь в виду, что у них выводы питания расположены иначе: на вывод 11 подают плюс, на вывод 4 — минус. Допустимо применить микросхему К1401СА1 — четыре компаратора

Оксидные конденсаторы с помощью этого пробника проверяют так. Подключают конденсатор к контактам щупа. Исправными можно считать конденсаторы ёмкостью 0,5—10 мкФ, если светят три светодиода (один погашен); ёмкостью 10—100 мкФ, если светят два светодиода (два погашены); ёмкостью 100—300 мкФ, если светит один светодиод (три погашены); ёмкостью более 300 мкФ, если ни один светодиод не светит. В противном случае конденсатор неисправен — скорее всего, он имеет повышенное ЭПС. ■

тел. 608-83-05

Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

Встраиваемый измеритель тока и напряжения на PIC12F675

Б. БАЛАЕВ, г. Нальчик, Кабардино-Балкария

Предлагаемое устройство предназначено для установки в различные регулируемые блоки питания. Оно отображает на своих светодиодных индикаторах выходное напряжение блока и ток его нагрузки.

Когда появилась необходимость постоянно контролировать выходное напряжение и ток нагрузки лабораторного блока питания, сразу было решено выводить их значения на семиэлементные светодиодные индикаторы. Возможная альтернатива — символьные ЖКИ с двумя строками по 8 или 16 символов, но они дороги и плохо читаемы. Ещё одним требованием был одновременный вывод на индикаторы значений напряжения и тока без каких-либо переключений. По разным причинам готовые решения, найденные в литературе и Интернете, меня не устроили, и я решил сконструировать устройство самостоятельно.

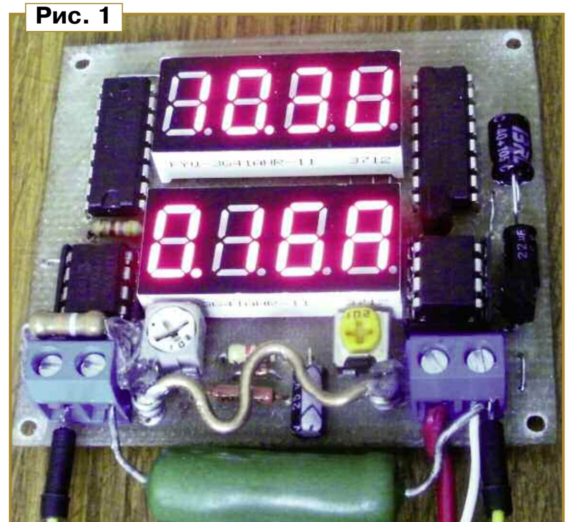
Внешний вид предлагаемого измерителя показан на **рис. 1**. Он позволяет измерять напряжение от 0 до 99,9 В с дискретностью 0,1 В и ток от 0 до 9,99 А с дискретностью 0,01 А. Устройство собрано на плате размерами 57×62 мм и может быть встроено внутрь практически любого лабораторного блока питания или другого прибора, где требуется постоянный контроль напряжения и тока.

Схема измерителя изображена на **рис. 2**. Он содержит ОУ LM358N, два интегральных стабилизатора напряжения 78L05, микроконтроллер PIC12F675-I/P (самый недорогой из имеющих десятиразрядный АЦП), два регистра 74HC595N и два семиэлементных светодиодных индикатора. Они могут быть четырёх- или трёхразрядными.

Измеренное значение напряжения выводится на индикатор HG1, а тока — на индикатор HG2. Одноименные выводы элементов индикаторов попарно объединены и подключены через ограничивающие ток резисторы R13—R20 к выходам регистра DD2. Общие выводы разрядов индикаторов подключены к регистру DD3. Регистры соединены последовательно и образуют 16-разрядный сдвиговый регистр, управляемый сигналами с трёх выходов микроконтроллера DD1: GP2 (тактовые импульсы), GP4 (загружаемый последовательный код), GP5 (импульс вывода загруженного кода на параллельные выходы регистров). Индикация — обычная динамическая, при которой разряды индикаторов включаются поочерёдно импульсами на выходах регистра DD3, формируемыми одновременно с появлением на выходах регистра DD2 кодов для отображения во включённом разряде нужной цифры.

Индикаторы HG1 и HG2 могут быть как с общими анодами, так и с общими катодами элементов каждого разряда, но обязательно оба одинаковые. В зависимости от этого должен быть выбран соответствующий вариант программы микроконтроллера — AV-meter_common_anode.HEX для общих анодов или AV-meter_common_cathode.HEX для общих катодов. Микроконтроллер управляет индикаторами по прерываниям от таймера TMR0, следующим с периодом 2 мс.

Входы GP0 и GP1 работают в режиме аналоговых входов АЦП микроконтроллера. GP0 используются для измерения напряжения, а GP1 — тока. В трёх старших разрядах индикаторов выводятся измеренные значения. В младшем разряде индикатора HG1 постоянно выведена буква U (признак измерения напряжения), а в том же разряде индикатора HG2 — буква A (признак измерения тока). В случае применения трёхразрядных индикаторов никаких изменений программы не требуется, но эти буквы отсутствуют.


Рис. 1

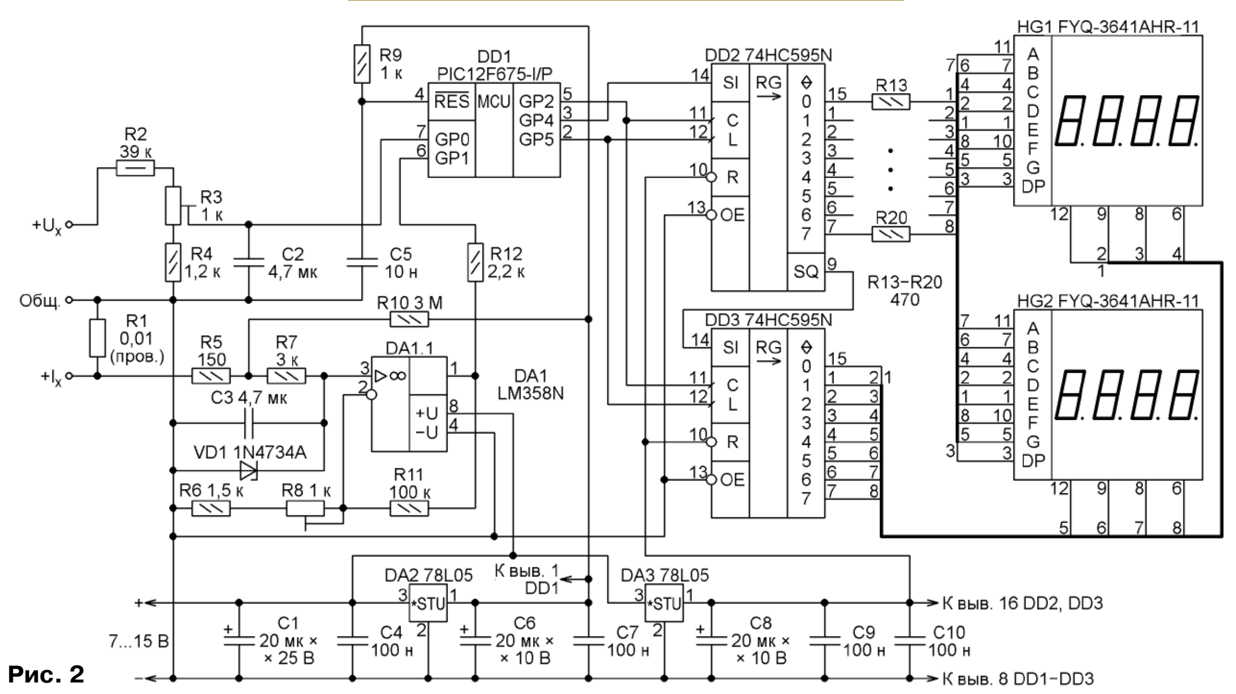


Рис. 2

Измеряемое напряжение поступает на микроконтроллер через делитель R2—R4, а пропорциональное измеряемому току напряжение — с выхода ОУ DA1.1. Резистор R12 вместе с внутренним защитным диодом микроконтроллера предохраняет его вход от возможной перегрузки (ОУ питается напряжением 7...15 В). Коэффициент усиления снимаемого с датчика тока (резистора R1) напряжения около 50 задан резисторами R6, R8, R11. Его точное значение устанавливают подстроечным резистором R8.

ФНЧ R7C3 сглаживает пульсации напряжения на неинвертирующем входе ОУ. Без этого фильтра показания прибора "прыгают". Аналогичную функцию выполняет конденсатор C2 в цепи измерения напряжения. Стабилитрон VD1 защищает вход ОУ от перенапряжения в случае обрыва резистора R1. В крайнем случае стабилитрон можно не устанавливать.

Особо следует остановиться на цепи R5R10. В отсутствие измеряемого тока она создаёт на входе ОУ начальное смещение около +0,25 мВ. Без этого наблюдалась существенная нелинейность при измерении тока менее 0,3 А. У разных экземпляров микросхем LM358N этот эффект проявляется в разной степени, но в любом случае погрешность при малых значениях измеряемого тока слишком высока. При установке R5 и R10 указанных на схеме номиналов (они могут быть пропорционально изменены при сохранении того же соотношения, например, 15 Ом и 300 кОм) погрешность измерения тока, обусловленная этим эффектом, не превышает единицы младшего разряда.

Со всеми имеющимися у меня экземплярами микросхемы LM358N, а они приобретались в течение последних десяти лет в разных местах, никакой подборки указанных резисторов не потребовалось. Но при необходимости следует определить минимальное сопротивление резистора R10, при котором на индикаторе HG1 в отсутствие измеряемого тока ещё светятся нули, а затем увеличить его в 1,5...2 раза. Я не рекомендую в целях упрощения конструкции исключать обычно отсутствующие в подобных устройствах элементы C2, C3, R4, R5, R10.

Хорошая точность и стабильность показаний обеспечена также полным отделением от микроконтроллера относительно мощных импульсных узлов управления индикаторами путём их питания от отдельного интегрального стабилизатора напряжения DA3. Помехи от работы процессора самого микроконтроллера мало влияют на результаты измерений, так как каждое из них выполняется с предварительным переводом микроконтроллера в спящий режим с выключенным тактовым генератором.

Микроконтроллер тактируется от внутреннего генератора. R9C5 — цепь установки микроконтроллера в исходное состояние. Для устранения последствий возможных сбоев микроконтроллера в нём включён сторожевой таймер (WDT).

На **рис. 3** изображён чертёж проводников печатной платы устройства, а на **рис. 4** — расположение деталей на ней. Бо́льшая часть резисторов и конденсаторов — типоразмера 0805 для поверхностного монтажа. Исключения — резисторы R2 (из-за рассеиваемой мощности), R13 (для упрощения разводки печатных проводников), подстроечные резисторы R3, R8, оксидные конденсаторы C1, C6, C8. Конденсаторы C2 и C3 — керамические, но их можно заменить оксидными танталовыми.

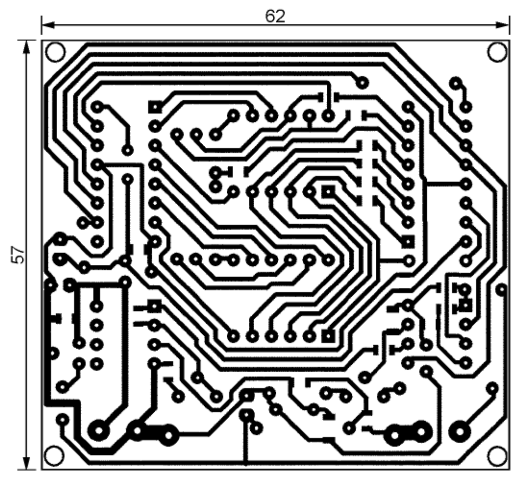
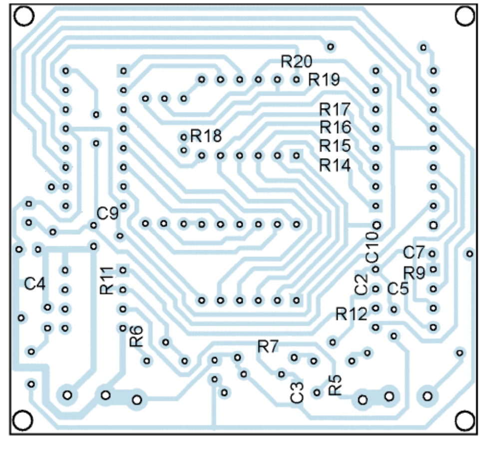


Рис. 3



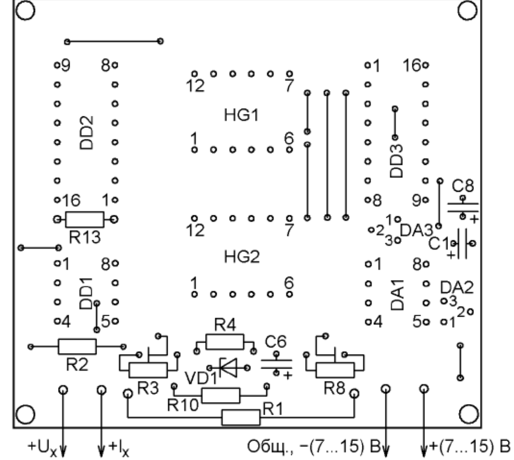


Рис. 4

Стабилитрон 1N4734A можно заменить другим с напряжением стабилизации 3...4,7 В. Четырёхразрядные индикаторы FYQ-3641AHR-11 или FYQ-3641BUHR-11 (индекс А означает общий катод, индекс В — общий анод) красного цвета свечения и высотой знака 0,36" (9 мм) можно заменить аналогичными другого цвета. Без изменения печатной платы подойдут и трёхразрядные индикаторы серии FYQ-3631 с такими же индексами.

При необходимости можно установить на этой плате даже индикаторы серии FYT-5641 или FYT-5631 с высотой знака 0,56" (14 мм). В этом случае выводы микроконтроллера следует впаять в плату без панели, применить малогабаритные подстроечные резисторы, а индикаторы установить поверх микросхем, сточив по углам на нижней стороне корпуса каждого по четыре выступа.

Для подключения к устройству внешних цепей применены винтовые зажимы. Часто возникающая проблема с изготовлением датчика тока (резистора R1) решена применением без всякой переделки шунта предела 10 А от мультиметра серии DT-830. В крайнем случае можно изготовить этот резистор из отрезка нихромовой, а лучше константановой проволоки.

Питают измеритель от любого источника стабилизированного напряжения 7...15 В. Обратите внимание, что минусовый вывод этого источника соединяется с измерительным зажимом "Общ.", к которому подключают и минус источника, напряжение которого следует измерить. Зажим "+U_x" соединяют с плюсом измеряемого источника, а нагрузку, ток которой предстоит измерять, включают между зажимами "+U_x" и "+I_x".

При таком подключении результат измерения напряжения при максимальном токе нагрузки получается завышенным на 0,1 В относительно напряжения на нагрузке. Программным способом эта погрешность уменьшена в два раза (до 0,05 В, что меньше дискретности отсчёта напряжения). Во избежание увеличения этой погрешности сопротивление резистора R1 должно лежать в пределах 0,007...0,014 Ом.

тел. 608-83-05
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

Программа микроконтроллера написана на языке ассемблера MPASM. В начале исходного текста программы (файла AV-meter.asm), прилагаемого к статье, директива ANODE EQU 0 присваивает переменной ANODE нулевое значение, что соответствует применению индикаторов с общим катодом. Для перехода к индикаторам с общим анодом достаточно заменить в этой директиве 0 на 1, после чего заново оттранслировать программу. Но если в программе ничего более не изменено, делать это нет необходимости, потому что к статье приложены готовые загрузочные (HEX) файлы для обоих типов индикаторов, о чём было сказано выше. Информация о необходимой конфигурации микроконтроллера, как принято для микроконтроллеров PIC, содержится в загрузочных файлах, поэтому при загрузке программы конфигурация устанавливается автоматически.

Налаживание прибора выполняется предельно просто. Подав на зажим "+U_x" относительно зажима "Общ." напряжение, немного меньшее предела измерения, и контролируя его образцовым вольтметром, подстроечным резистором R3 следует добиться совпадения показаний индикатора HG1 и образцового вольтметра. Затем подключают между зажимами "+U_x" и "+I_x" в качестве нагрузки резистор достаточной мощности сопротивлением 0,5...2 Ом последовательно с образцовым амперметром. Регулировкой напряжения, подаваемого на зажим "+U_x", устанавливают ток, близкий к пределу измерения, но меньше его. Подстроечным резистором R8 уравнивают показания индикатора HG2 и образцового амперметра.

***От редакции**. Программа микроконтроллера имеется по адресу **ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/12/avmeter.zip** на нашем FTP-сервере.*

Коммутатор панели ZIF для программирования микроконтроллеров Atmel

А. АБАКУМОВ, г. Тула

В отличие от описанного в моей статье "Коммутатор панели ZIF для программирования микроконтроллеров PIC" ("Радио", 2013, № 11, с. 13, 14), предлагаемый коммутатор предназначен для удобного подключения к программатору микроконтроллеров фирмы Atmel в корпусах DIP. Как и в нём, первый вывод любого микроконтроллера всегда вставляют в первое гнездо единственной 40-контактной ZIF-панели. Это исключает ошибки при подключении микроконтроллеров с разным числом выводов. Тип программируемого микроконтроллера задают перестановкой всего одной съёмной перемычки.

При разработке коммутатора был проведён анализ расположения выводов наиболее широко применяемых радиолюбителями микроконтроллеров фирмы Atmel. Его результаты отражены в **табл. 1**. Микроконтроллеры распределены на пять групп, каждая из которых объединяет приборы с одинаковым числом выводов (8, 20, 28 или 40) и одинаковым расположением тех из них, что используются для программирования, в том числе выводов питания и общего провода. В **табл. 2** показано, с какими гнёздами панели ZIF-40 необходимо соединить соответствующие цепи программатора при условии, что первый вывод микроконтроллера вставлен в её первое гнездо.

Таблица 1

Группа	Микроконтроллер	Номера выводов МК для цепей						
		MOSI	MISO	SCK	RES	XTAL1	GND	U_{cc}
1	AT90S2313 ATtiny2313	17	18	19	1	5	10	20
2	AT90S8515 AT89S8252 ATmega8515	6	7	8	9	19	20	40
3	AT90S8535 ATmega16 ATmega32 ATmega8535	6	7	8	9	13	11, 31	10, 30
4	ATmega8 ATmega48 ATmega88 ATmega168 ATmega328	17	18	19	1	9	8, 22	7, 20
5	ATtiny12 ATtiny13 ATtiny15	5	6	7	1	2	4	8

Таблица 2

Группа	Микроконтроллер	Номера гнёзд панели ZIF-40 для цепей						
		MOSI	MISO	SCK	RES	XTAL1	GND	U_{cc}
1	AT90S2313 ATtiny2313	37	38	39	1	5	10	40
2	AT90S8515 AT89S8252 ATmega8515	6	7	8	9	19	20	40
3	AT90S8535 ATmega16 ATmega32 ATmega8535	6	7	8	9	13	11, 31	10, 30
4	ATmega8 ATmega48 ATmega88 ATmega168 ATmega328	29	30	31	1	9	8, 34	7, 32
5	ATtiny12 ATtiny13 ATtiny15	37	38	39	1	2	4	40

Схема коммутатора изображена на **рис. 1**. Его соединяют с программатором с помощью разъёма XP1. Входные (для программируемого микроконтроллера, вставленного в панель XS1) сигналы программатора, напряжение питания и общий провод направляют на нужные гнёзда панели XS1 с помощью восьмиразрядных шинных формирователей DD2—DD6. В зависимости от положения перемычки S1, замыкающей контакты разъёма XP2, устанавливается низкий логический уровень на входе OE2 одного из шинных формирователей, поэтому его выходы переходят в активное состояние. На входах OE2 четырёх остальных шинных формирователей уровень остаётся высоким, поэтому их выходы находятся в высокоимпедансном (выключенном) состоянии и на прохождение сигналов с разъёма XP1 на панель XS1 не влияют.

Для правильного соединения выходной (для программируемого микроконтроллера) цепи MISO с программатором служит селектор-мультиплексор DA1. Сигналы на адресных входах этой микросхемы формирует шифратор на диодах VD1—VD7 в зависимости от положения перемычки S1.

Названия положений перемычки S1 представляют собой части названий микроконтроллеров, относящихся к соответствующим группам согласно табл. 1 и табл. 2. Например, в положении "2313" программируют микроконтроллеры AT90S2313 и ATtiny2313, а в положении "ATtiny12" — ATtiny12, ATtiny13 и ATtiny15.

Таймер DA1 генерирует импульсы, следующие с частотой около 1 МГц, необходимые для тактирования микроконтроллера при программировании. Они поступают на микроконтроллер, если перемычкой S2 соединены контакты 1 и 2 разъёма XP3. Когда необходим тактовый сигнал другой частоты, его следует подать на контакт 9 разъёма XP1, а перемычку S2 перенести на контакты 2 и 3 разъёма XP3.

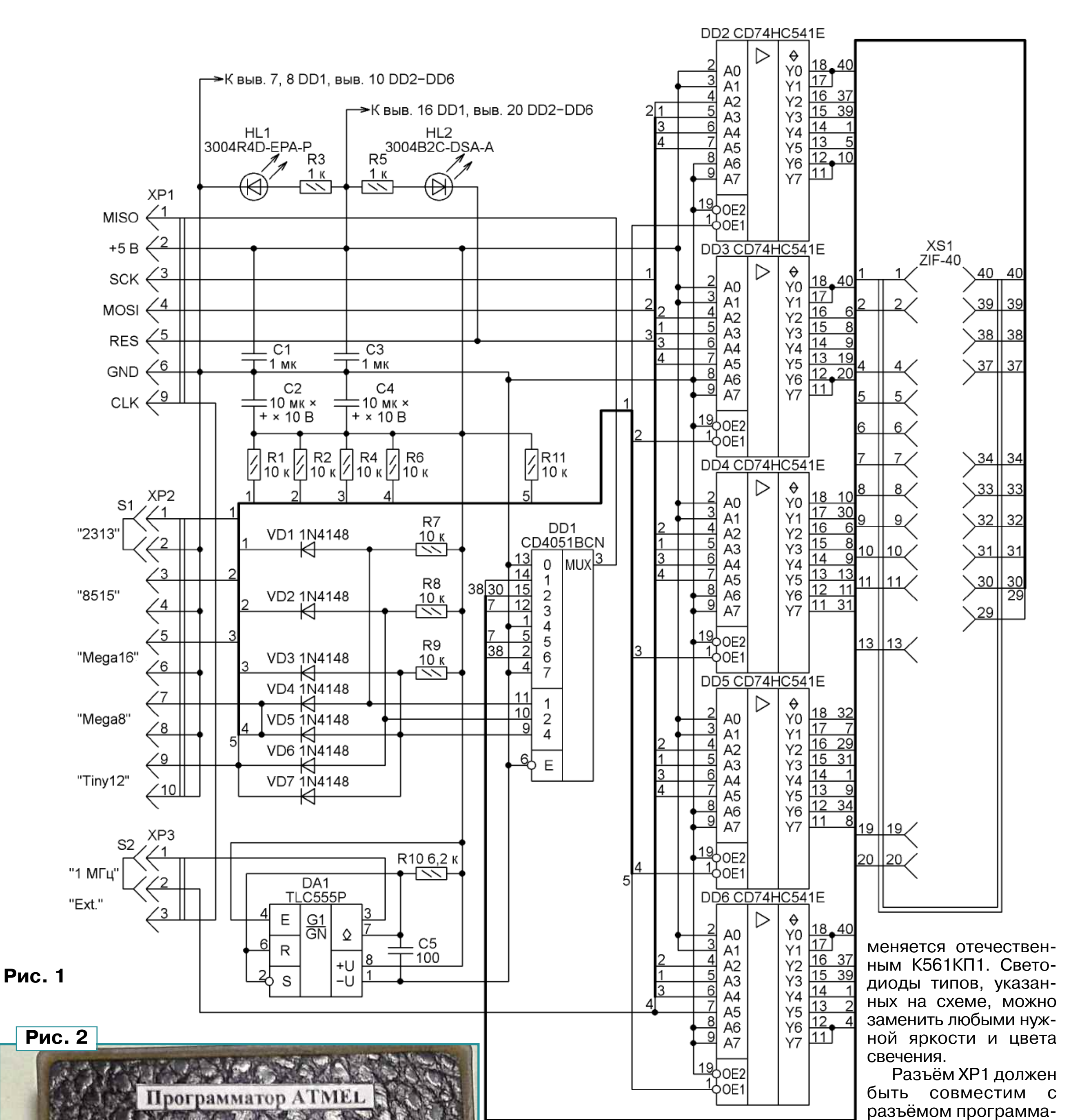


Рис. 1

Рис. 2

Программатор ATMEL
+Uп PGM
1 MHz Ext.
2313 8515 Mega16 Mega8 Tiny12

Красный светодиод HL1 сигнализирует о подаче на программируемый микроконтроллер напряжения питания, а синий HL2 — о переходе микроконтроллера в режим программирования.

Вместо микросхем CD74HC541E можно применить любые восьмиразрядные шинные формирователи с возможностью перевода выходов в высокоимпедансное состояние. Импортный селектор-мультиплексор CD4051BCN заменяется отечественным К561КП1. Светодиоды типов, указанных на схеме, можно заменить любыми нужной яркости и цвета свечения.

Разъём XP1 должен быть совместим с разъёмом программатора, к которому его подключают, XP2 — двухрядный PLD-10, а XP3 — однорядный PLS-3.

Печатная плата для коммутатора не разрабатывалась. Он был собран на макетной плате, помещённой в подходящий пластмассовый корпус. На верхней панели корпуса (**рис. 2**) расположены ZIF-панель XS1, а также разъёмы XP2 и XP3 для установки перемычек. На неё же выведены светодиоды HL1 и HL2. Разъём XP1 установлен на боковой панели.

Работоспособность коммутатора подтверждена программированием и верификацией следующих микроконтроллеров: ATtiny12, ATtiny2313, AT90S8515, ATmega8A, ATmega16A, ATmega32A, ATmega328P.

тел. 608-28-38
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

Контроллер кодового замка на МК ATtiny2313A

С. ШИШКИН, г. Саров Нижегородской обл.

В статье описана основная функциональная часть электронного кодового замка на микроконтроллере — плата контроллера. Открывающий замок секретный код хранится в электрически стираемой перепрограммируемой памяти (EEPROM) микроконтроллера ATtiny2313A. Представлены четырёх- и десятиразрядные версии. Незначительно изменив программное обеспечение, можно увеличить разрядность кода доступа до 128, повысив тем самым степень защиты кодового замка.

Как известно, микроконтроллер ATtiny2313A содержит 128 Байт энергонезависимой памяти EEPROM (электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ). Она организована как отдельное пространство данных, каждый байт может быть прочитан и записан. Гарантируемое число циклов записи/стирания — 100000. Микроконтроллеры AVR со встроенной EEPROM дают широкий простор для разработки устройств охраны, в частности, кодовых замков. Память EEPROM идеально подходит для хранения кода электронного кодового замка, который всегда можно легко поменять. Он не "потеряется" при кратковременном отсутствии питающего напряжения.

В общем случае кодовый замок включает в себя следующие составные части: собственно замок (соленоид), плату усилителя (силовую плату соленоида) и плату контроллера. В состав последней входят микроконтроллер, клавиатура и устройство динамической индикации (дисплей). Схема предлагаемой платы контроллера представлена на **рис. 1**.

Алгоритм работы электронного кодового замка с платой контроллера следующий (рассмотрим работу четырёхразрядной версии). Предусмотрены два режима работы: рабочий и записи кода. В первом (переключатель SA1 в положении "К") сразу после подачи напряжения питания на табло (HG1—HG4) выводится число 0000, и микроконтроллер DD1 ждёт ввода четырёхразрядного кода. Вводимый с клавиатуры (SB1—SB7) код он отображает на табло и записывает в ОЗУ. После ввода четвёртого разряда кода нажимают на любую из кнопок SB1—SB7, и микроконтроллер побайтно сравнивает введённый код с четырёхразрядным кодом, записанным в EEPROM (будем называть этот код — кодом замка). Если в рабочем режиме вводимый код совпал с кодом замка, то микроконтроллер в течение 5 с подаёт сигнал на включение механизма открывания замка. Через 5 с он выключает этот механизм и обнуляет дисплей. Если же вводимый код не совпал с кодом замка, то микроконтроллер после ввода четвёртого разряда четырёхразрядного кода сразу обнуляет дисплей (на нём индицируется число 0000).

В режиме записи (SA1 в положении "З") происходит следующее. После перевода переключателя в положении "З" во втором разряде (индикатор HG3) загорается децимальная точка H. Вводимый с клавиатуры код микроконтроллер отображает на дисплее и записывает в ОЗУ. После ввода четырёхразрядного кода необходимо нажать на любую из кнопок SB1—SB7. При этом индицируемый на дисплее код записывается в EEPROM микроконтроллера, после чего на дисплее индицируются нули.

Интерфейс устройства включает в себя дисплей из цифровых семиэлементных индикаторов HG1—HG4, переключатель SA1 и клавиатуру, состоящую из кнопок SB1—SB8. Первыми семью (обозначены цифрами от 1 до 7) вводят код замка, и он отображается на четырёхразрядном табло. Если необходимо подать сигнал на включение механизма открывания замка, нажимают на кнопку SB8 "В"). При этом в первом разряде дисплея (на индикаторе HG4) начинает светиться децимальная точка H. Эту же кнопку используют и для того, чтобы закрыть замок.

Рассмотрим функциональные узлы платы контроллера. Основой устройства служит микроконтроллер DD1, рабочая частота которого задаётся генератором с внешним резонатором ZQ1 на 10 МГц. Порт PD микроконтроллера управляет динамической индикацией. Она выполнена на цифровых семиэлементных индикаторах HG1—HG4 и транзисторах VT1—VT4. Резисторы R4—R11 — токоограничивающие для элементов индикаторов. Коды для включения вышеуказанных индикаторов при функционировании динамической индикации поступают в порт PB.

Для функционирования клавиатуры задействована линия PD3 (вывод 7) микроконтроллера DD1. Сразу после подачи питающего напряжения на его входе RES (вывод 1) с помощью RC-цепи R1C1 формируется сигнал сброса и устройство переходит в ждущий режим, на табло HG1—HG4 индицируется код 0000. Питающее напряжение +5 В поступает через вилку соединителя XP2. Конденсатор C6 фильтрует пульсации напряжения, C4 и C5 — блокировочные. Выходной сигнал снимается с линии PD5 (вывод 9) микроконтроллера и поступает на контакт 1 вилки XP1. Укрупнённая блок-схема алгоритма работы платы микроконтроллера приведена на **рис. 2**.

Целесообразно, чтобы доступ к кнопке SB8 и переключателю SA1 на плате контроллера был ограничен. Если нет необходимости в визуальном контроле набираемого кода на табло, то индикаторы HG1—HG4 вместе с транзисторами VT1—VT4 и резисторами R4—R19 можно исключить, на работе замка это никак не скажется.

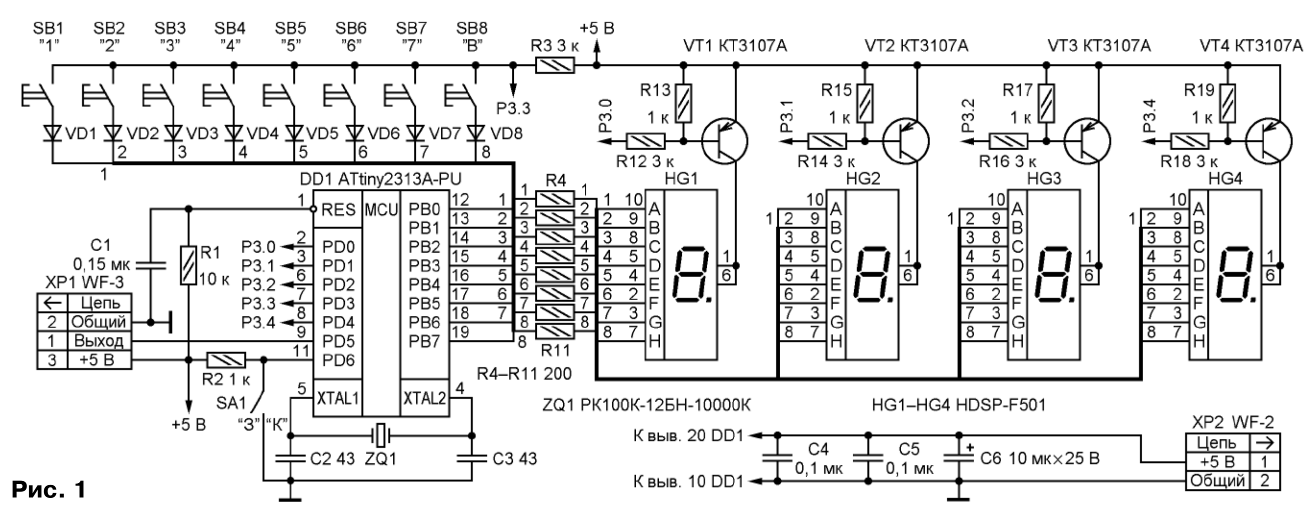


Рис. 1

Программное обеспечение разработано в среде Atmel Studio 6.1 и занимает в памяти программ микроконтроллера всего около 0,8 Кбайт. В программе использованы два прерывания: **Reset** и прерывание таймера **T0**, обработчик которого начинается с метки TIM0. При переходе на метку Reset инициализируются стек, таймер, порты, а также флаги и переменные, используемые в программе. В обработчике прерывания таймера T0 осуществляются процедура опроса состояния контактов кнопок SB1—SB8, работа динамической индикации, перекодировка двоичного числа в код для отображения информации на семиэлементных индикаторах устройства, а также формируется сигнал с уровнем лог. 0 длительностью 5 с, необходимый для включения исполнительного механизма замка (установка сигнала с уровнем лог. 0 на линии PD5 микроконтроллера DD1), и процедура записи набранного кода в EEPROM микроконтроллера.

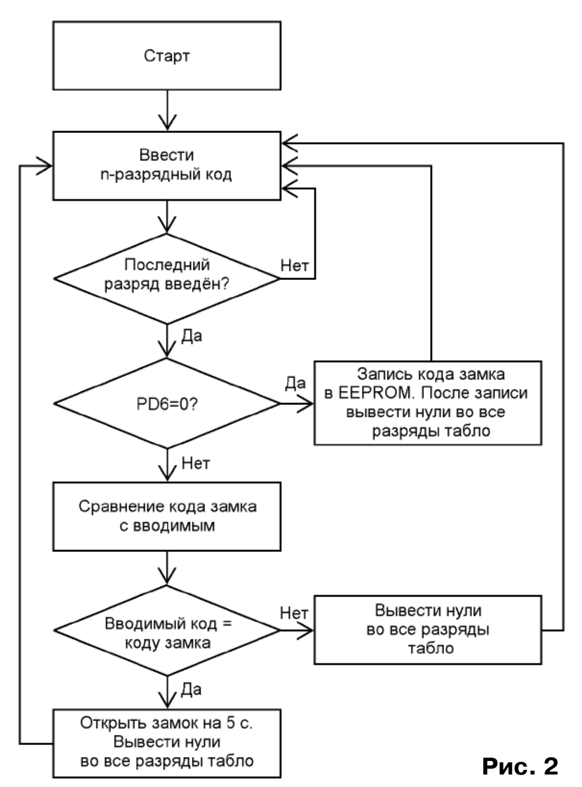


Рис. 2

В ОЗУ микроконтроллера с адреса $60 по $64 организован буфер отображения для динамической индикации (RAM = $60 — его начальный адрес). Флаги, задействованные в программе, находятся в регистрах R19 (flo) и R25 (flo1).

В десятиразрядной версии на табло выводятся четыре младших разряда. Незначительно изменив программное обеспечение, задействовав всю EEPROM микроконтроллера, можно легко увеличить разрядность кода доступа до 128.

Устройство смонтировано на макетной плате размерами 100×80 мм. Применены резисторы С2-33Н, но подойдут и любые другие такой же мощности рассеяния с допускаемым отклонением сопротивления от номинального значения ±5 %. Конденсаторы С1—С5 — керамические К10-17а (С4 установлен между проводом питания +5 В и выводом общего провода микроконтроллера DD1, С5 — рядом с контактами вилки ХР2), С6 — оксидный импортный. Кварцевый резонатор ZQ1 — РК100КА-12БН-10000К (на частоту 10 МГц). Вилка ХР1 — WF-3 (ответная часть — розетка HU-3), ХР2 — WF-2 (ответная часть — розетка HU-2). Индикаторы HG1—G4 — HDSP-F501 (с общим анодом, зелёного цвета свечения, высота знака — 10,16 мм). Собранное из исправных деталей и без ошибок в монтаже устройство налаживания не требует.

***От редакции**. Программы микроконтроллера для четырёх- и десятиразрядного кода доступа имеются по адресу **ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/12/plata_kodzamka.zip** на нашем FTP-сервере.*

Импульсный блок питания из видеоплейера

А. БУТОВ, с. Курба Ярославской обл.

Если у вас есть уже неэксплуатируемый устаревший видеоплейер "Funai", его можно использовать для изготовления неплохого блока питания. Как это сделать, рассказано в публикуемой статье.

В последнем десятилетии XX века и в начале двухтысячных годов большой популярностью у населения СНГ пользовались недорогие и неприхотливые в эксплуатации двухголовочные видеоплейеры серии "Funai VIP-5000HC". Благодаря дешевизне эти аппараты получили широкое распространение, но к концу первого десятилетия XXI века практически все они выработали свой ресурс и морально устарели.

Если такой "видеомагнитофон" уже не нужен, не спешите его выбрасывать или разбирать на запасные части, которыми простая моноплата видеоплейера совсем не изобилует. Дело в том, что этот аппарат содержит очень надёжный обособленный по расположению экономичный импульсный блок питания с популярными выходными напряжениями +5 и +12 В, который можно легко отделить от остальной части моноплаты и применить для питания других устройств.

Для указанной разработки автор использовал отслуживший свой срок видеоплейер модели "Funai VIP-5000HC MK5". Перечисленные ниже советы можно рекомендовать для переделки устаревшего видеоплейера модели

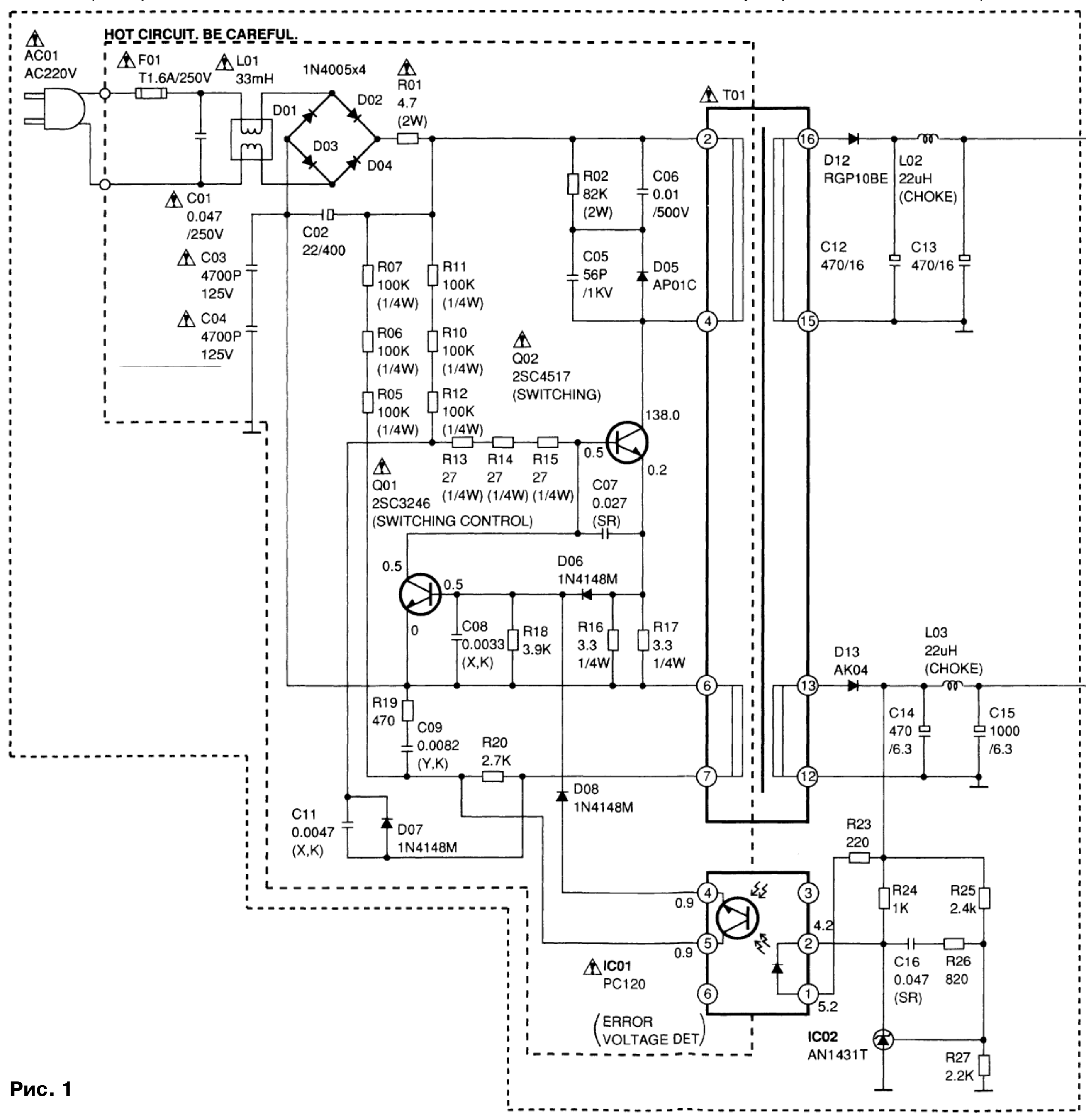


Рис. 1

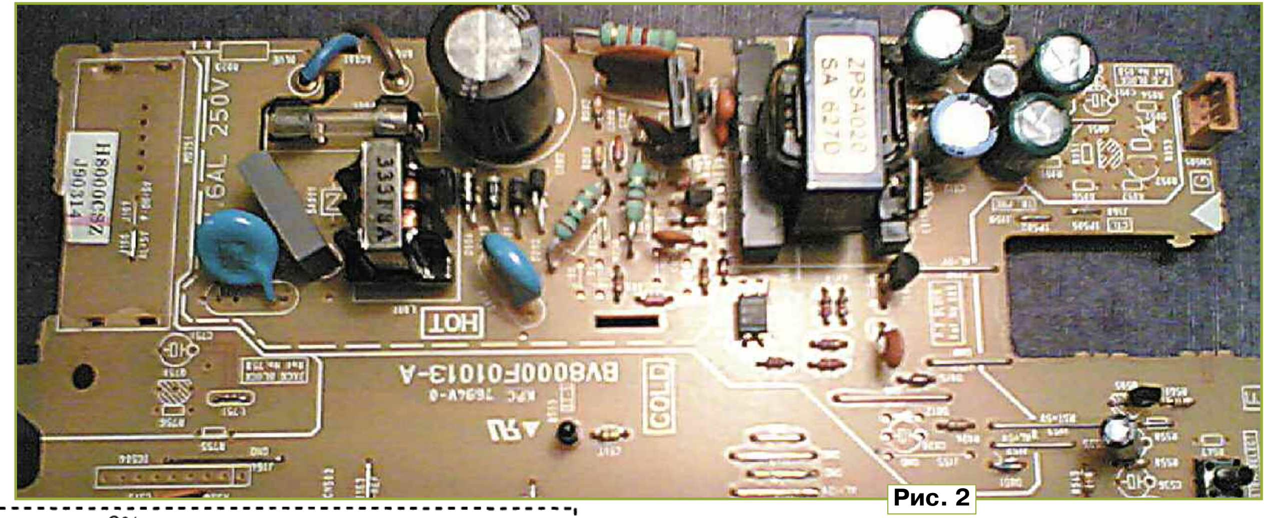
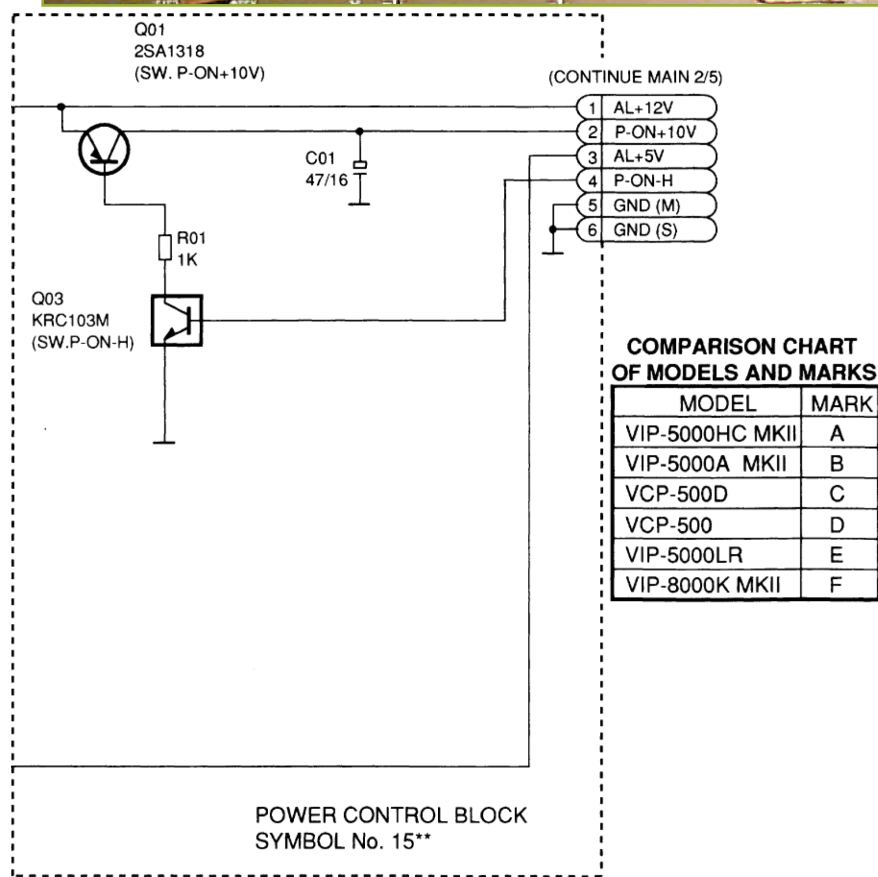


Рис. 2



COMPARISON CHART OF MODELS AND MARKS

MODEL	MARK
VIP-5000HC MKII	A
VIP-5000A MKII	B
VCP-500D	C
VCP-500	D
VIP-5000LR	E
VIP-8000K MKII	F

"Funai VIP-5000HC MK2" и аналогичных, например, серий VCP-500, VIP-8000.

Принципиальная схема упомянутого блока питания представлена на **рис. 1**. В точке соединения конденсатора C13 и дросселя L02 имеется постоянное выходное напряжение +12 В и с неё можно снимать ток до 0,7 А. С точки соединения конденсатора C15 и дросселя L03 можно подавать постоянное напряжение +5 В при токе до 1 А. Следовательно, блок способен непрерывно отдавать в нагрузки суммарную мощность около 13,4 Вт. В цепи +5 В при вариации тока от 0,1 до 1 А выходное напряжение изменяется менее чем на 0,1 В. Выходное напряжение в цепи +12 В возрастает не более чем на 3,5 В при вариации тока нагрузки от 0,6 до 0 А или изменяется менее чем на 0,8 В при значениях тока нагрузки от 0,7 до 0,6 А. Потребляемый блоком питания ток при максимальной нагрузке — не более 70 мА при сетевом напряжении 220 В.

Детали необходимого фрагмента моноплаты используемого аппарата видны на **рис. 2**. На ней хорошо просматривается широкая белая линия, которой обведены границы импульсного блока питания. Она будет служить ориентиром для его отрезания.

Перед тем как отделить блок питания от остальных участков моноплаты, желательно со стороны печатных проводников разметить маркером контур, по которому будет перемещаться миниатюрная дисковая пила или пилка лобзика. Следует обратить внимание на то, что материал основы моноплаты очень хрупкий, поэтому необходимо соблюдать осторожность, чтобы она не раскололась иначе, чем задумано. При разметке тщательно проследите, чтобы ни один элемент, относящийся к блоку питания, не оказался за его пределами, особенно детали стабилизатора напряжения. И лишь затем отрезайте.

После удачного отделения узлов блока питания от моноплаты видеоплейера проверяют на целостность все их цепи и испытывают полученную плату в работе. Для этого вместо плавкой сетевой вставки F01 подключают лампу накаливания мощностью 25 Вт на напряжение 220 В, канал выходного напряжения +5 В нагружают резистором сопротивлением 39 Ом и мощностью 1 Вт, а канал напряжения +12 В — резистором сопротивлением 100 Ом и мощностью 2 Вт. Лишь затем включают блок питания в сеть. При аварийной ситуации лампа будет светиться в полный накал.

Если испытания прошли успешно, можно приступить к дальнейшей модернизации работоспособного устройства.

Виды платы уже доработанного блока питания с обеих сторон показаны на **рис. 3** (детали) и **4** (печатные проводники).

В первую очередь штатную плавкую вставку F01 (см. рис. 1) на ток 1,6 А заменяют аналогичной на ток 0,25 А. Резистор R01 должен иметь сопротивление 6,8—10 Ом и мощность 1 или 2 Вт. В авторском случае этот резистор на плате отсутствовал вовсе, поэтому пришлось его добавить в разрыв (место позволяет) нижнего по схеме сетевого печатного проводника. На рис. 3 резистор виден у левого края платы.

На мощный высоковольтный транзистор 2SC4517 (Q02 на рис. 1) желательно закрепить небольшой алюминиевый теплоотвод размерами 50×20×1,5 мм. Слаботочный выпрямительный диод (D13) в цепи +5 В нужно заменить более мощным диодом, желательно с барьером Шотки. Из-за отсутствия альтернатив автор применил хотя и устаревший, но надёжный мощный диод КД213А (на рис. 3 находится в правой части сверху над конденсаторами).

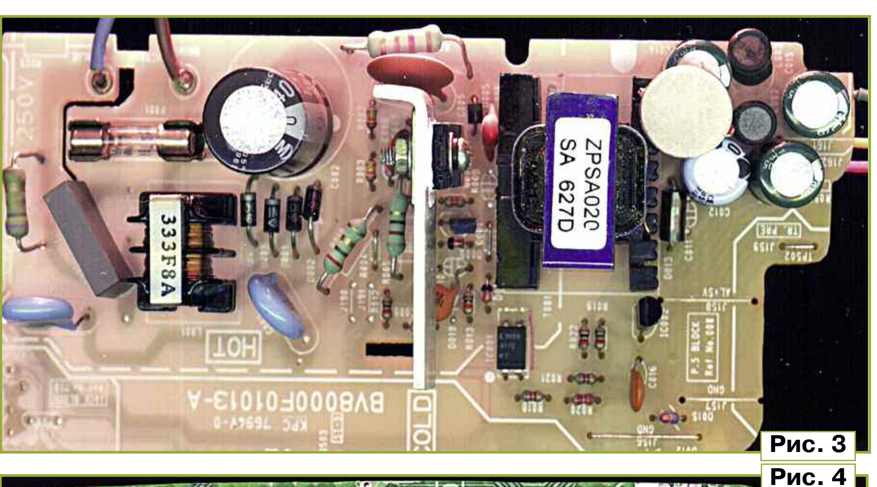


Рис. 3

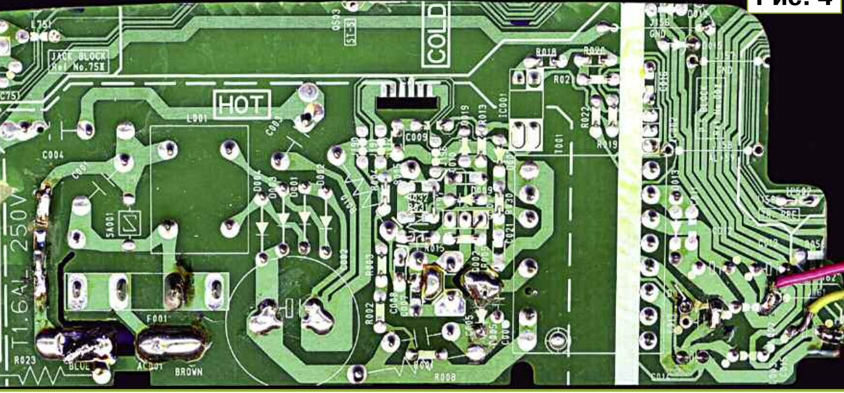


Рис. 4

Параллельно оксидным конденсаторам С12—С15 (см. рис. 1) желательно припаять керамические конденсаторы ёмкостью 0,1—0,47 мкФ, например К10-17, или безвыводные для поверхностного монтажа.

При максимальной нагрузке и длительной работе блока питания значения температуры мощного высоковольтного транзистора Q02 и импульсного трансформатора Т01 не должны превышать 45 °С. Чтобы исключить нестабильную работу блока при отсутствии нагрузки по обоим каналам, на выходе цепи +5 В следует установить резистор сопротивлением 100 Ом и мощностью 0,5 Вт, а на выходе цепи +12 В — резистор сопротивлением 430 Ом той же мощности.

Вполне может возникнуть необходимость в лучшей стабилизации выходного напряжения +12 В и/или потребоваться на этом выходе большее напряжение. Это нетрудно сделать, увеличив проводом МГТФ, не разбирая импульсный трансформатор Т01, число витков вторичной обмотки 15-16. Обратите внимание на то, что при этом, возможно, нужно будет установить оксидные конденсаторы С12, С13 на большее напряжение.

Следует заметить, что позиционные обозначения элементов и схемы узлов блока в другом случае могут немного отличаться, но, учитывая его простоту, найти необходимые узлы не составит большого труда.

По мнению автора, использовать такой источник питания в качестве лабораторного нерационально. Он с большим успехом может найти применение для питания телефонных аппаратов с АОН, игровых приставок, светодиодных настольных часов, внешних жёстких дисков для компьютера, как основа для зарядного устройства и для многого другого.

Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru
тел. 607-88-18

Блок питания низковольтного паяльника мощностью 18 Вт

С. ЧЕРНОВ, г. Самара

В предлагаемой вниманию читателей статье описан импульсный блок с номинальным выходным напряжением 6 В для питания нагрузки мощностью до 18 Вт. Имеется возможность оперативного переключения на выходное напряжение 5 В. В авторском варианте блок используется для питания низковольтного паяльника, однако его можно применять для любой нагрузки соответствующей мощности, рассчитанной на напряжение 5 или 6 В.

В настоящее время микроэлектроника настолько широко распространилась в бытовой и промышленной технике, что паяльники на напряжение 220 В уже мало пригодны не только для её ремонта, но и для радиолюбительского творчества. Приходится пользоваться "мини-паяльниками" небольшой мощности с низким напряжением питания. Как правило, для работы с ними применяют классические трансформаторные блоки питания, имеющие солидные размеры и массу. Но современное направление на использование для питания в бытовой (и не только) аппаратуре обратноходовых импульсных источников питания (ИИП) и появление для этого широкого набора микросхем позволяют собрать лёгкий малогабаритный блок.

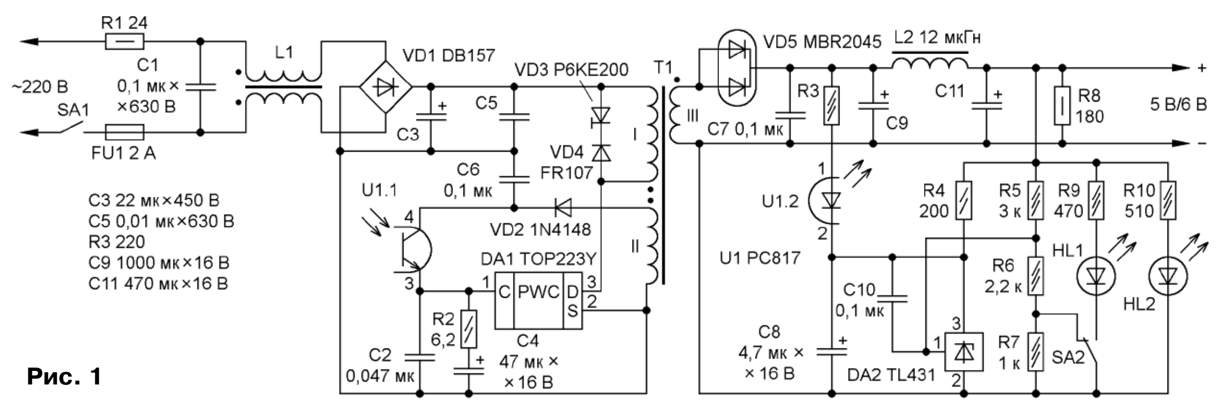


Рис. 1

Предлагаемый вариант источника питания рассчитан для работы с паяльниками с номинальным напряжением 6 В мощностью до 18 Вт. В устройстве предусмотрено ступенчатое уменьшение напряжения питания паяльника до 5 В, что соответствует снижению мощности паяльника до 70 %. Малая проходная ёмкость ИИП позволяет использовать его для работы с элементами, которые подвержены воздействию статического электричества.

Основные технические характеристики

Интервал входного напряжения, В ....180...250
Номинальная частота преобразования, кГц 100
Номинальное выходное напряжение, В 6
Ток нагрузки, А ....0...3

На **рис. 1** представлена схема преобразователя питания для паяльника. Основной элемент устройства — специализированная микросхема TOP223Y. О проектировании подобных ИИП подробно рассказано в статье [1].

Устройство собрано на печатной плате из фольгированного с одной стороны стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм. Её чертёж показан на **рис. 2**. Для уменьшения габаритов в устройстве применены импортные оксидные конденсаторы. Конденсаторы C1, C5 — керамические или плёночные на номинальное постоянное напряжение не менее 400 В или переменное не менее 250 В, остальные — керамические на напряжение не менее 50 В. Резисторы R1, R2, R4, R8, диоды VD3, VD4 установлены перпендикулярно плате. Для повышения надёжности печатные проводники выходных цепей (от обмотки III трансформатора T1 до выхода — на чертеже печатной платы они немного шире остальных) рекомендую "усилить" увеличенным при лужении слоем припоя.

Элементы R4 и C8 были зарезервированы согласно рекомендациям фирмы-производителя для случая неустойчивого запуска преобразователя, но необходимости в них не возникло. В выходном выпрямителе применён сдвоенный диод Шотки в корпусе TO-220. Дроссель выходного фильтра L2 намотан на ферритовом магнитопроводе "гантелевидной" формы размерами 9×12 мм от неисправного блока питания персонального компьютера проводом ПЭВ-2 0,5 мм до заполнения. С рекомендациями по возможной замене применённых деталей также можно ознакомиться в статье [1].

Микросхема преобразователя DA1 и диод VD5 установлены на теплоотводы, изготовленные из листовой меди толщиной 1 мм. Благодаря гибкости материала удалось относительно легко изготовить теплоотводы с максимальной поверхностью охлаждения. О формах и размерах теплоотводов можно судить по внешнему виду платы устройства, показанной на **рис. 3**. Готовый вид изделия представлен на **рис. 4**.

Выключатель питания расположен на верхней крышке, светодиоды установлены на отдельной небольшой плате и приклеены к крышке. Светодиод HL2 — зелёного цвета свечения, HL1 — красного. Светодиод HL2 сигнализирует о наличии выходного напряжения, а HL1 включается переключателем SA2 при установке последнего в режим пониженного выходного напряжения.

В устройстве применены готовые изделия: дроссель L1 — сетевой фильтр PMCU-0330 0,4 А 300 В или самодельный, как предложено в статье [1]. Переключатель SA2 — B1550 (SS8) движковый 50 В импортный на два положения горизонтального исполнения. Разъём питания (на схеме не показан) — вилка RF-180S на блок угловая двухконтактная 250 В/2,5 А, выходной разъём (на схеме не показан) — DS-210. Выключатель питания SA1 — SC719 (SMRS-101), 250 В/1 А или аналогичный. Микросхему TOP223Y можно заменить по возрастающей мощности на TOP224-6Y без изменений в схеме, разница только в удорожании конструкции.

Трансформатор преобразователя собран на Ш-образном магнитопроводе Ш6×6 размерами 24×24×6 мм с каркасом в низкопрофильном исполнении из феррита, предположительно, проницаемостью 1500...2000. Комплект из каркаса и магнитопровода был приобретён в магазине, где, кроме цены, ничего выяснить не удалось.

Линейка микросхем TOP22X имеет внутреннюю защиту от перегрузки по току за счёт встроенного токоограничительного резистора, поэтому параметры изготовленного трансформатора (в первую очередь, индуктивность первичной обмотки) имеют первостепенное значение.

Намотка трансформатора "вслепую" желаемых результатов не дала. Пришлось обзавестись приборами для измерения индуктивности, описания ко-

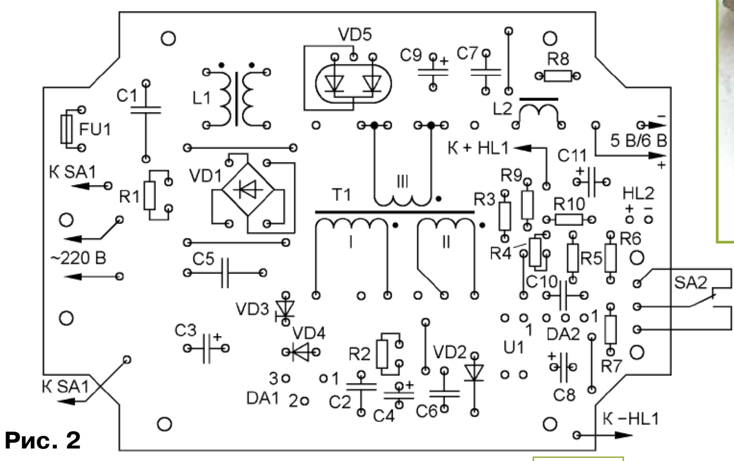


Рис. 2

торых были опубликованы ранее на страницах журнала "Радио" [2—4], после чего проблема с определением числа витков первичной обмотки отпала.

Пользуясь рекомендациями в статье [1] для TOP223Y и указанного магнитопровода, я определился со значением индуктивности — 1300 мкГн. Как известно, индуктивность катушки с магнитопроводом (в микрогенри) рассчитывается по формуле

$$L = \left(\frac{N}{K}\right)^2,$$

где N — число витков; K — параметр магнитопровода.

Далее экспериментальным путём определяем параметры подходящего магнитопровода. Для вычисления K наматываем на каркас пробную обмотку, например 50 витков, и собираем трансформатор обязательно с прокладками в крайних кернах толщиной 0,2 мм из немагнитного материала, например текстолита. Иногда магнитопроводы уже имеют готовый зазор, тогда дополнительный зазор не нужен.

После сборки трансформатора измеряем индуктивность обмотки и определяем коэффициент K имеющегося магнитопровода. Затем по формуле $N = K\sqrt{L}$ вычисляем необходимое число витков первичной обмотки.

В моём варианте первичная обмотка содержит 92 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,3 мм. Обмотка II — 13 витков того же провода. Выходная обмотка содержит семь витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,5 мм, намотанных в три жилы. Соблюдение фазировки обмоток обязательно. Начало обмотки на схеме обозначено точкой.

Рис. 3

Все обмотки изолированы между собой двойным слоем полиэфирной изоляционной ленты TEA 5K5, которую можно заменить лакотканью или другим материалом общей толщиной 0,1 мм. После окончательной сборки обязательно следует измерить индуктивность первичной обмотки.



Рис. 4

Блок питания собран в корпусе BOX-KA12 размерами 90×65×35 мм. Для охлаждения в корпусе просверлены отверстия.

При исправных деталях и отсутствии ошибок в монтаже налаживание

тел. 607-88-18
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

ИИП не требуется. При первом включении необходимо обязательно вместо плавкой вставки FU1 использовать лампу накаливания мощностью 40—60 Вт. Это избавит от возможных неприятностей. Из собственного опыта выяснилось, что несоблюдение фазировки первичной обмотки и обмотки II гарантированно выводит из строя микросхему TOP223Y. При несоблюдении фазировки выходной обмотки устройство "не держит" нагрузку, срабатывает внутренняя защита по току в микросхеме TOP223Y.

В случае необходимости для замены и подбора магнитопровода можно обратиться к статье [5].

При самостоятельной разводке платы необходимо обязательно учитывать рекомендации фирмы-производителя. Топология печатной платы современных ИИП на высоких частотах преобразования имеет свои особенности. С ними, а также с параметрами микросхем серии TOP22X можно ознакомиться в [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. **Косенко С.** Проектирование обратноходовых ИИП на TOPSwitch-II с помощью программы VDS. — Радио, 2006, № 3, с. 30—32.

2. **Терентьев Е.** Измеритель ёмкости и индуктивности. — Радио, 1995, № 4, с. 37.

3. **Потачин И.** Приставка-измеритель LC к цифровому вольтметру. — Радио, 1998, № 12, с. 31.

4. **Беленецкий С.** Приставка для измерения индуктивности в практике радиолюбителя. — Радио, 2005, № 5, с. 26—28.

5. **Косенко С.** Подбор отечественных аналогов импортных трансформаторов в обратноходовом преобразователе. — Радио, 2006, № 5, с. 31.

6. TOP221—TOP227. TOPSwitch-II. Three-terminal Off-line PWM Switch. — URL: **http://www.powerint.com/sites/default/files/product-docs/top221-227.pdf** (04.09.14).

Электрохимическое травление в радиолюбительской практике

Г. САФРОНОВ, г. Чита Забайкальского края

Для травления небольших печатных плат можно применить электрохимический способ. В разных вариантах он был описан в журнале "Радио" (см., например, [1]), радиолюбительской [2] и специальной литературе [3].

Необходимо приготовить примерно полстакана насыщенного раствора поваренной соли в воде. (Напомним, что насыщенным называют раствор, в котором растворяемое вещество при данных условиях достигло максимальной концентрации и больше не растворяется). Потребуются источник постоянного тока напряжением до 6 В, способный при этом напряжении отдать ток до 200 мА (лучше со стабилизацией тока или его ограничителем), и балластный резистор сопротивлением 10...20 Ом с рассеиваемой мощностью не менее 2 Вт. Балластным резистором может служить отрезок спирали из нихромовой проволоки или несколько разных низковольтных ламп накаливания, которые одновременно будут индикатором процесса. Ещё понадобятся вата для тампонов и отрезок медного провода диаметром 1...1,5 мм, на очищенном от изоляции конце которого необходимо сделать петлю диаметром около 10 мм для защемления тампона.

Для нанесения рисунка печатных проводников можно использовать асфальтобитумный лак. Лучшими защитными свойствами обладает разбавленный лак группы ПФ (в два тонких слоя с промежуточными — можно горячими — просушками), но его удобно использовать только для сплошного закрашивания фольги с последующим прочерчиванием контуров печатных проводников остро заточенной чертилкой или не менее острым шилом. Можно, конечно, использовать и описанные в радиолюбительской литературе фотоспособы переноса рисунка с применением светочувствительного слоя из желатина или поливинилового спирта с обязательным обжигом до светлосоломенного цвета. Современные фоторезисты мной не проверялись.

Перед травлением в углу заготовки платы припаивают отрезок провода и присоединяют его через балластный резистор к плюсовому выводу источника питания. Для стекания излишков раствора в процессе работы используют какую-нибудь широкую посуду. Намотав ватный тампон на петлю, подключают этот провод к минусовому выводу источника питания.

Далее включают питание. Держа заготовку платы наклонно одной рукой (припаянным проводом вверх), обильно пропитывают тампон в растворе и, начиная с самого дальнего края заготовки, прикладывают его к незащищённым лаком участкам фольги и наблюдают, как буквально на глазах она быстро растворяется, а тампон синеет (при работе его необходимо почаще обмакивать в раствор). Когда он сильно загрязнится или начнёт появляться искрение, его следует заменять новым.

При описываемом способе травления необходимо в первую очередь удалить фольгу в тех местах, которые раньше других отсоединятся электрически от общей поверхности. Такой способ позволяет произвести травление в очень узких местах и на сравнительно большую глубину. Закончив травление, защитный лаковый слой смывают, а ненужные участки фольги и "пыльцу" в недотравленных местах аккуратно удаляют механическим путём (с помощью, например, острого ножа).

Электрохимическим травлением можно создать (подобрав оптимальный ток) очень мелкую равномерную шероховатость на поверхности фольги, а из тонких металлических листов "вырезать" (протравливая насквозь) мелкие изделия со сложным контуром. В последнем случае обратную сторону листа необходимо полностью закрасить лаком или заклеить липкой лентой. При толщине листа до 0,35 мм "вырезание" идёт легко, при 0,5 мм — замедляется. При "вырезании" следует устанавливать максимально возможный ток, который допускает электрохимический процесс. Дело в том, что при малых значениях тока больше растворяются близлежащие к поверхности места, т. е. растворение в основном идёт в ширину, при больших же значениях оно в связи с пассивацией близлежащих участков идёт больше в глубину. Следует учитывать, что при травлении происходит разогрев детали.

Таким же способом можно вытравливать рисунки на металлических изделиях. Большие изделия можно травить, полностью погрузив их в раствор. В качестве минусового электрода рекомендуется использовать пластину из свинца (см. ниже). Можно и медную, но она быстро расходуется при применении реверсивного тока. Разумеется, и в этом случае необходимо закрасить все места, где не надо травить.

Потребуется более мощный источник питания (с выходным током до нескольких ампер). При увеличении напряжения на изделии свыше 6 В происходит пассивация, поэтому не следует превышать этот предел. Оптимальное напряжение на изделии — от 1,8 до 2,5 В, которое поддерживают с помощью балласта или стабилизатором тока. Во время процесса величина тока хаотически изменяется от максимума до минимума, что хорошо наблюдается по приборам или по лампам накаливания, если они применены в качестве балластного резистора. Это связано с пассивацией, местными истощениями растворов, отложением осадков и окислов и др. При возникновении устойчивой пассивации ток уменьшается до мини-

мума, а напряжение возрастает до максимума и процесс останавливается. Для продления процесса необходимо периодически прерывать ток на несколько секунд. Также во время таких отключений ток можно закорачивать выводы электрода и изделия. Устойчивая пассивация возникает при полном погружении детали в раствор. При травлении с помощью тампона пассивация, как правило, устраняется сама собой.

Электрохимическим травлением можно швейную иглу сделать сверхострой, а из толстой закалённой стальной проволоки изготовить "гигантскую" швейную иглу. Процесс "заточки" в обоих случаях заключается в следующем: на дно сосуда с раствором погружают электрод, подключённый к минусовому выводу источника питания, а изделие через балластный резистор подключают к плюсовому выводу. Остаётся капнуть на поверхность раствора немного масла (веретённого, подсолнечного) и периодически плавно, не быстро, окунать конец затачиваемого изделия в раствор. Во избежание получения чёткой границы травления стараться, чтобы глубина окунания была разная. "Заточить" иголку из проволоки диаметром 3 мм на длину 30...40 мм можно минут за двадцать.

Или, например, можно "проточить" на валике канавку под фиксирующую шайбу или отрезать от тонкостенной трубочки фрагмент нужной длины. Для этого плотно надеваем на деталь изоляционную трубку (кембрик), скальпелем разрезаем её на две части, раздвигаем их на нужное расстояние и, замазав открытый конец одной из частей пластилином, подключаем деталь к источнику питания и травим в растворе. Тонкостенную трубочку в области разрезания желательно внутри заполнить пластилином для исключения подтравливания изнутри в конце процесса. Ток в обоих случаях подбирают экспериментально.

На минусовом электроде выделяется небольшое количество водорода.

Лучше и стабильнее процесс травления происходит в растворе, состоящем из смешанных примерно в равных долях концентрированных растворов поваренной соли (130...150 г/л) и хлористого аммония (180...200 г/л). Можно добавить 1/5 часть воды. Отдельно концентрированный раствор хлористого аммония долго хранить нельзя. Плотность тока при травлении в таком растворе — 3...5 А/дм^2 [2, с. 67].

Для лучшего смачивания в раствор можно добавлять (по каплям) не сворачивающиеся в нём шампуни (подбирать экспериментально). Травление в данном растворе более чёткое, с вертикальными стенками глубиной до 0,5 мм. Кроме того, если по окончании процесса травления замкнуть провода от электрода и изделия накоротко на 30...60 с, то происходит осветление травленой поверхности до блестящего состояния.

При травлении происходят все упомянутые ранее явления пассивации. Для их устранения в повседневных работах обычно применяют разные автоматизированные источники питания. Очень интересный эффект возникает при травлении стальных изделий в отработанном растворе после травления меди. После отключения тока (без замыкания) в протравленных местах выпадает блестящая контактная медь из раствора.

Такой раствор (тёмно-синего цвета после травления меди) можно многократно регенерировать, пропуская через него ток, для чего в раствор следует опустить два свинцовых электрода. Вместо них во всех случаях лучше применять электропроводную углеродную ткань. Она не растворяется и не даёт никаких вредных соединений. При регенерации необходимо периодически удалять с обоих электродов и выпавший на дно осадок грязно-коричневого цвета. Процесс продолжают до получения почти прозрачного раствора бледно-зелёного цвета. Регенерированный раствор травит немного хуже свежего, но результаты получаются неплохие. Раствор голубого цвета с выпавшим осадком солей меди такого же цвета регенерации поддаётся плохо.

Электрохимическому способу травления в приведённых растворах поддаются медь, бронза, латунь, алюминий и его сплавы, сталь, в том числе закалённая, и многие нержавеющие, хуже — мельхиор, намного хуже — твёрдые сплавы, титановые сплавы. Не травятся свинец и свинцово-оловянные припои.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Добрынин Ю.** Изготовление печатных плат электролитическим способом. — Радио, 1964, № 10, с. 58.

2. **Верховцев О. Г., Лютов К. П.** Практические советы мастеру-любителю. Электротехника. Электроника. Материалы и их обработка. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1988.

3. **Грилихес С. Я.** Обезжиривание, травление и полирование металлов/ Под ред. П. М. Вячеславова. — Изд. 5-е, перераб. и доп. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. — (Б-чка гальванотехника, вып. 1).

Насадки для электрического припоеотсоса

Н. ЛАВРИЩЕВ, г. Павлодар, Казахстан

При использовании электрического припоеотсоса многие, наверное, замечали, что насадка в процессе эксплуатации быстро разрушается. Приобрести новую проблематично, да и качество заводских насадок оставляет желать лучшего.



Рис. 1

Мною была испытана насадка, изготовленная из контактного наконечника M8-0,8 мм L=30 мм от горелки сварочного полуавтомата (**рис. 1**). Эти наконечники имеют сквозное осевое отверстие (его диаметр — 0,8; 1; 1,2; 2 мм и т. д.), поэтому остаётся только доработать их наружную часть.

Главное достоинство изготовленной насадки — долговечность при активном использовании, так как уже при первом нагреве она покрывается защитным слоем окислов, вследствие чего припой к ней не прилипает и беспрепятственно попадает в камеру припоеотсоса, не

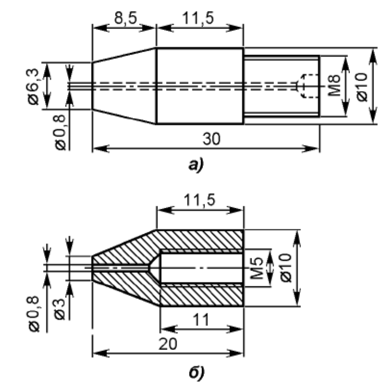


Рис. 2

засоряя сопло. Кроме того, эти наконечники предназначены для работы при высокой температуре, поэтому разрушительного действия на насадку перегрев при отсосе припоя не оказывает.



Рис. 3

Вторым плюсом такой насадки является то, что благодаря её большей массе и большей площади торцевой стенки отверстия припой расплавляется значительно быстрее. Немаловажно и то, что насадку можно изготовить под конкретно необходимые радиолюбителю нужды. Сам я пользуюсь в основном насадкой с отверстием диаметром 0,8 мм, реже — 1 мм.

Процесс изготовления насадки следующий. Вначале от контактного наконечника отрезают резьбовую часть длиной 10 мм (**рис. 2**,а). Затем сверлом диаметром 4,2 мм рассверливают осевое отверстие на глубину 11 мм и нарезают в нём резьбу M5×0,8 мм (рис. 2,б). Для получения резьбы на всей длине отверстия используют чистовой метчик со сточенной на наждачном круге заборной частью. В завершение коническую часть насадки обтачивают до получения торцевой площадки требуемого диаметра (в данном случае — 3 мм). Внешний вид готовой насадки показан на **рис. 3**.

Умывальник с бесконтактным управлением

В. ТИМОЩЕНКО, г. Энергодар, Украина

Во многих торговых центрах и прочих общественных учреждениях туалетные комнаты оборудованы сегодня умывальниками, подача воды в которых включается автоматически при приближении к крану рук. В предлагаемой статье автор рассказывает, как оборудовать автоматическими умывальниками ванную комнату и туалет в своей квартире и изготовить для них блоки управления.

При выборе сантехники для туалета и ванной комнаты хотелось, так сказать, "соответствовать" и установить что-то современное. Но изучение рынка этой техники показало, что цены на автоматизированные устройства подачи воды в умывальники довольно высоки и не имеют тенденции к снижению. На самом же деле в таком оборудовании ничего сложного нет. Для него существует множество всевозможных датчиков присутствия человека или его рук в определённом месте, электромагнитных водяных клапанов с различным проходным сечением и напряжением срабатывания.

Было много идей, но нужно было найти компромисс между стоимостью устройства, его надёжностью и функциональными возможностями. Были разработаны два варианта умывальника с бесконтактным включением и выключением подачи воды. Один — со стабилизированной термостатом температурой воды и возможностью подачи жидкого мыла — предназначен для установки в туалете (кстати, подобный вариант на рынке мне не встречался). Второй устанавливается в ванной комнате и имеет ручную регулировку температуры воды.

При выборе смесителей для умывальников обращалось внимание на возможность встроить в нижнюю часть их корпусов инфракрасные (ИК) датчики наличия рук. Для умывальника в туалете подходящий смеситель был найден и доработан соответствующим образом. Для умывальника в ванной комнате его подобрать не удалось, поэтому ИК-датчик был установлен в камере перелива раковины умывальника, не нарушив при этом работоспособность камеры.

Возможно, при повторении описываемых узлов придётся искать другие решения, так как существует множество различных и по конструкции, и по дизайну смесителей. Надеюсь, мой опыт поможет в решении возникающих проблем.

Гидравлическая схема умывальника с бесконтактным управлением и подачей жидкого мыла изображена на **рис. 1**. Горячая и холодная вода в нём смешиваются с помощью термостатического смесителя заводского изготовления. Он автоматически поддерживает заданную температуру воды на своём выходе независимо от колебаний напора холодной и горячей воды на входах.

После термостатического смесителя тёплая вода заданной температуры проходит через обычный кран, позволяющий установить напор подаваемой в умывальник струи воды, и электромагнитный клапан, управляемый рассмотренным ниже контроллером. Эти узлы (1— термостатический смеситель, 2 — кран, 3 — клапан) размещены в технологическом отсеке под раковиной умывальника, как показано на **рис. 2**.

Горячая вода
Холодная вода
Термостатический смеситель
Кран
От контроллера
Электро-клапан
Корпус смесителя
Датчик
От контроллера
К контроллеру
Бачок с жидким мылом
Насос

Рис. 1

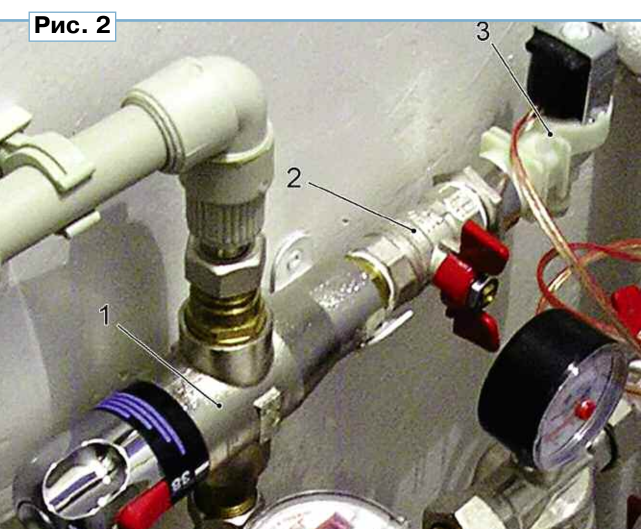


Рис. 2

Для подачи жидкого мыла приспособлен бачок стеклоомывателя автомобиля "Нива", имеющий встроенный центробежный насос с номинальным напряжением питания 12 В. Подойдут бачки стеклоомывателей и других автомобилей. Выбор таких бачков в магазинах автомобильных запчастей очень широк.

Заправлять бачок следует жидким мылом не очень густой консистенции, но лучше пользоваться недорогим однородным шампунем. Одной заправки хватает почти на год, что исключает необходимость частого обслуживания системы. Количество подаваемого при каждом включении моющего средства регулируется изменением продолжительности работы насоса. Для этого в контроллере системы предусмотрены съёмные перемычки.

Рассмотрим доработку смесителя для варианта системы с подачей жидкого мыла. Практически все современные смесители с одним рычагом управления имеют внутри так называемый "картридж". Он служит запорным элементом и может быть пластмассовым, керамическим или бронзовым. Переделка заключалась в том, что он был установлен в положение открыто (для максимальной подачи холодной и горячей воды) и оставлен в этом положении с удалённым рычагом управления. Закрыть его стало невозможно.

В один из входных штуцеров смесителя была вставлена полихлорвиниловая трубка диаметром 3,2 мм. Она прошла через камеру картриджа и выведена наружу сквозь аэратор смесителя, как показано на **рис. 3**. Весь объём камеры картриджа, связанной с использованным для ввода трубки входным штуцером, залит эпоксидным компаундом. Он фиксирует трубку и не позволяет смешиваться подаваемому по ней жидкому мылу с водой, подаваемой во второй штуцер.



Рис. 3

В нижней части корпуса смесителя установлен показанный на **рис. 4** ИК-датчик, по сигналам которого контроллер системы определяет наличие рук вблизи смесителя. Датчик состоит из излучающего ИК-диода 3014IRAB (1) и интегрального фотоприёмника 3, помещённых в корпус 4 (пластмассовую

навинчивающуюся пробку для сосуда с жидкостью). На излучающий диод 1 надет непрозрачный экран 2, исключающий прямое попадание его излучения на фотоприёмник 3. Свободный объём внутри корпуса 4 залит эпоксидным компаундом 5. Для прохода ИК-излучения в корпусе смесителя, напротив диода 1 и фотоприёмника 3, просверлены два отверстия (**рис. 5**).

Умывальник для туалета имеет два режима работы. Первый — обычный. Если поместить руки в зону действия ИК-датчика, то приблизительно через секунду начинается подача воды, которая прекращается, когда руки будут убраны. Второй режим включают быстрым взмахом руки перед ИК-датчиком. О переходе в этот режим сигнализируют включившийся светодиод, который можно установить на видном месте, и один короткий звуковой сигнал. Такой вариант управления избавляет от необходимости устанавливать рядом с умывальником влагозащищённую или сенсорную кнопку и прокладывать к ней провода. Навык его использования приобретается очень быстро.

Режим остаётся включённым несколько секунд. Если в это время в зону действия ИК-датчика внести руки, то начнётся подача воды для их смачивания. Затем будет подана порция жидкого мыла и наступит пауза для намыливания рук. Далее контроллер возвратится в первый режим, и вода станет поступать только тогда, когда руки находятся в зоне действия датчика.

Переделка второго смесителя (для ванной комнаты) оказалась очень простой. Отвернув гайку фиксации картриджа, я развернул его так, что при рычаге управления, находящемся в закрытом положении, подача холодной и горячей воды полностью открыта и закрыть её уже невозможно. Но осталась возможность поворотом рычага вправо или влево регулировать пропорцию, в которой холодная вода смешивается с горячей, изменяя этим температуру воды на выходе.

Размещение оборудования в техническом отсеке этого умывальника показано на **рис. 6**. Здесь находятся краны 2 и 3, которыми заранее регулируют подачу холодной и горячей воды в смеситель и включённые с ними последовательно электромагнитные клапаны 1 и 4, управляемые контроллером. Подача жидкого мыла в умывальнике для ванной комнаты не предусмотрена.

Как уже было сказано, конструкция применённого в умывальнике ванной комнаты смесителя не позволила установить ИК-датчик внутри него. Поэтому этот датчик установлен внутри камеры перелива раковины умывальника, а его выводы пропущены через просверленное в задней стенке этой камеры сверлом по стеклу отверстие. ИК-излучение проходит сквозь сливное отверстие раковины. Соединительный кабель и некоторые относящиеся к датчику детали припаяны непосредственно к его выводам и, как показано на **рис. 7**, всё это залито эпоксидным компаундом.

В обоих вариантах умывальника можно использовать любые нормально закрытые электромагнитные водяные клапаны с напряжением открывания 12 В, подходящие по проходному сечению. Я нашёл подходящие клапаны в магазине запасных частей для стиральных машин. Они различаются в основном формой и числом входных и выходных патрубков. Я использовал самые простые — с одним входом и одним выходом (**рис. 8**).

Эти клапаны рассчитаны на управление переменным напряжением 220 В, поэтому их обмотки пришлось перемотать, чтобы понизить рабочее напряжение до 12 В. Сделать это оказалось несложно, так как катушки клапанов съёмные. Старые обмотки были удалены, а новые намотаны виток к витку проводом ПЭТВ диаметром 0,224 мм до полного заполнения каркаса (провод взят с катушки магнитного пускателя ПМЕ-200). Переделанный клапан уверенно открывается при 10 В, а его обмотка не перегревается. Хотя катушки электромагнитных клапанов не имеют никакого контакта с водой, для повышения надёжности я залил их эпоксидным компаундом.

Для управления обоими вариантами умывальника использованы одинаковые контроллеры, собранные по схеме, изображённой на **рис. 9**. Они различаются лишь программой, загруженной в микроконтроллер DD1. Программа, коды которой находятся в файле AVTO H2O+SOAP.HEX, предназначена для умывальника с подачей жидкого мыла, а в файле AVTO H2O 1+1 — для умывальника с раздельными клапанами подачи холодной и горячей воды. Оба файла имеются в приложении к статье. Их необходимо загрузить в память исполь-

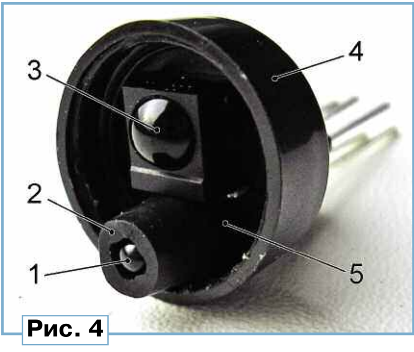


Рис. 4


Рис. 5

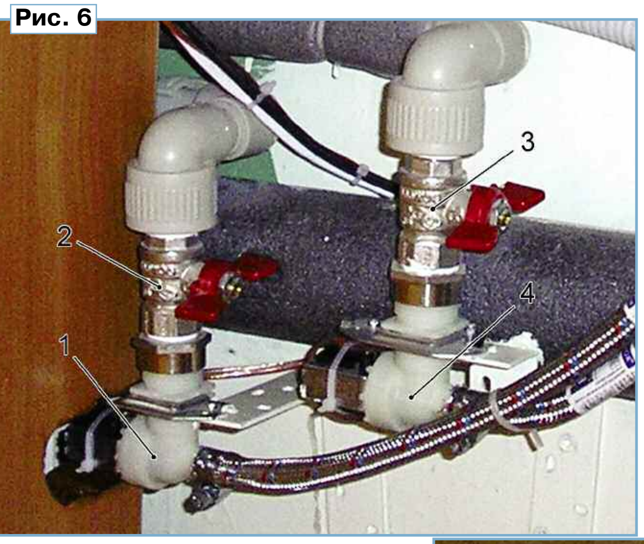


Рис. 6

Рис. 8


Рис. 7

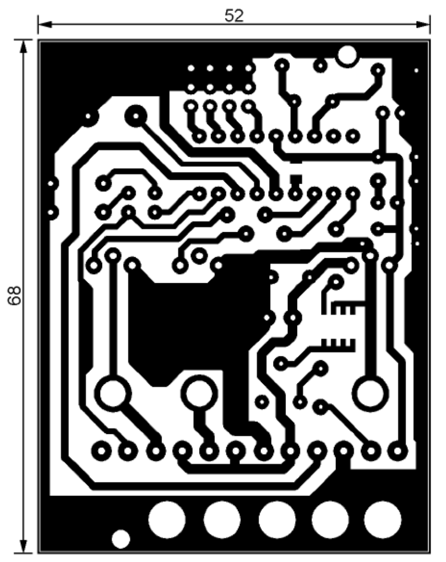
воды. Если по какой-либо причине (например, посторонний предмет в умывальнике) формируется непрерывная команда на открытие клапана продолжительностью более 40 с, то управляющее напряжение с клапана снимается, чем прекращается подача воды, и звучит прерывистый аварийный сигнал. После устранения причины блокировка автоматически снимается и нормальная работа умывальника возобновляется.

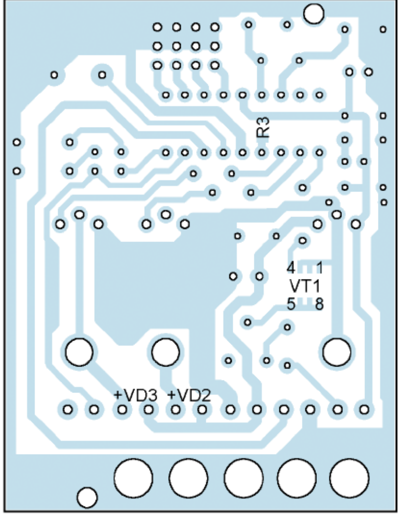
Установкой в положение 1-2 перемычки S1 запрещают формирование контроллером сигналов, открывающих клапаны подачи мыла и воды. В этом режиме подстроечным резистором R7 регулируют чувствительность ИК-датчика, контролируя его срабатывание по включению светодиода HL3.

Светодиоды HL1 и HL2 — индикаторы режима подачи жидкого мыла. Они включаются и выключаются одновременно, но один из них (HL1) располагают не на плате контроллера, а в месте, удобном для наблюдения человеком, пользующимся умывальником. В контроллере, работающем по программе AVTO H2O 1+1, светодиоды HL1 и HL2 не действуют и их можно не устанавливать. Светодиод HL4 показывает, что питание контроллера включено.

Размеры изображённой на **рис. 10** односторонней печатной платы контроллера (68×52 мм) выбраны исходя из её установки в корпус BOX KM-21. Диоды VD2 и VD3 припаяны со стороны печатных проводников непосредственно к выводам зажимов колодки XT1. Ряд отверстий большого диаметра в нижней (по чертежу) части платы предназначен для прохода соединительных проводов, идущих к этой колодке.

Рис. 9





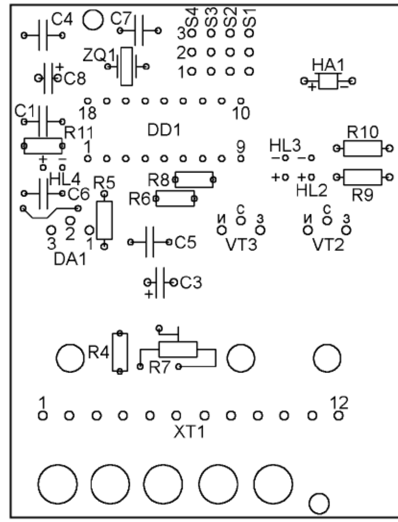


Рис. 10

зуемых микроконтроллеров (в соответствии с назначением) до установки этих микросхем на платы контроллеров.

Продолжительность подачи мыла, а следовательно, и его количество пропорциональны сумме "весов" перемычек S2, S3 и S4 (соответственно 4, 2 и 1), установленных в положение 1-2. Если все эти перемычки находятся в положении 2-3, подача мыла не происходит. В варианте для ванной комнаты этими же перемычками задают длительность задержки отключения подачи воды после удаления рук из зоны действия ИК-датчика.

В обоих вариантах программы микроконтроллера предусмотрено ограничение времени непрерывной подачи

Вывод 1 установленного в ИК-датчике фотоприёмника B1 соединяют с колодкой XT1 экранированным проводом. Фильтр R2C2 при невозможности установить его непосредственно у B1 располагают в любом доступном месте, но как можно ближе к фотоприёмнику.

тел. 608-28-38
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

Приём статей: mail@radio.ru Вопросы: consult@radio.ru тел. 608-28-38

Питается система от источника бесперебойного питания. Напряжение 12...14 В подают на колодку XT1 непосредственно от аккумуляторной батареи этого источника, желательно через самовосстанавливающийся предохранитель на 3 А. Можно использовать и любой другой блок питания, обеспечивающий ток нагрузки не менее 3 А. Но учитывая необходимость работы умывальника и в отсутствие сетевого напряжения, оптимально использование именно бесперебойного источника со свинцово-кислотной аккумуляторной батареей, обеспечивающей, при необходимости, в течение небольшого времени (до 5 с) большой ток нагрузки. Ведь в дежурном режиме система потребляет всего 15 мА, при срабатывании одного клапана — 315 мА, двух — 615 мА, а при работе насоса жидкого мыла — до 3 А. От этого же источника можно питать аварийное светодиодное освещение в туалете и ванной комнате в случае отсутствия напряжения в сети.

Налаживание умывальников заключается в установке оптимальной зоны срабатывания ИК-датчика с помощью подстроечного резистора R7.

***От редакции**. Файл печатной платы в формате Sprint Layout 5.0 и программы микроконтроллера имеются по адресу **ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/12/avto-h2o.zip** на нашем FTP-сервере.*

Дистанционное управление гирляндой

А. ПАХОМОВ, г. Владимир

Подготовка к новогодним праздникам не обходится без установки ёлки и украшения её праздничной иллюминацией. Современные гирлянды, как правило, оснащены контроллерами, которые позволяют сделать ёлочное освещение динамичным и разнообразным. Но всегда хочется внести в праздник что-то новое и необычное. Проявить творческую фантазию позволит описанное ниже устройство.

Устройство заменяет собой штатный контроллер ёлочной гирлянды китайского производства. Оно дополняет простое воспроизведение записанных в памяти контроллера световых эффектов новыми возможностями. Среди них дистанционное управление по радиоканалу (включение и выключение, приостановка эффекта с последующим продолжением, выбор эффекта) и загрузкой по радиоканалу новых световых эффектов.

Команды подаются с пульта дистанционного радиоуправления, описанного в [1], или с компьютера через блок его сопряжения с модулем радиопередатчика, описанный в [2]. Загружаемую в устройство управления гирляндами программу светового эффекта можно подготовить в обычном текстовом редакторе.

Схема устройства управления гирляндой показана на **рис. 1**. На выходах PB0—PB3 и PD5, PD6 микроконтроллер DD1 формирует шесть сигналов управления "ветвями" гирлянды. Через резисторы R4—R9 и разъёмы X3 и X4 эти сигналы поданы на управляющие электроды тринисторов VS1—VS6. "Ветви" гирлянды, условно изображённые на схеме как лампы накаливания EL1—EL6, питаются через тринисторы пульсирующим напряжением, полученным из сетевого напряжения 220 В с помощью выпрямителя на диодном мосте VD1.

Для организации плавного изменения яркости ламп реализовано фазовое управление тринисторами. Чтобы синхронизировать формируемые управляющие импульсы с пульсирующим напряжением питания, оно через резистивный делитель R1R2 подано на вывод PD2 микроконтроллера, В данном случае он работает как вход внешнего запроса прерывания INT0. Запросы формируются по спадам синхронизирующего сигнала. Конденсатор C2 необходим для исключения ложных прерываний от помех.

Сигнал с выхода модуля радиоприёмника U1 через контакты разъёма X1 поступает на вход PD3 микроконтроллера и обрабатывается программой. Напряжение 5 В для питания устройства подаётся от внешнего источника (зарядного устройства сотового телефона). Разъём X2 предназначен для подключения программатора к микроконтроллеру. Светодиод HL1 позволяет визуально оценить состояние устройства.

Все шесть сигналов управления выведены параллельно на каждый из разъёмов X3 и X4, но распределение этих сигналов по контактам разъёмов различно. Это даёт возможность, подключив к устройству две одинаковые по назначению контактов разъёмов гирлянды, получить на них разные световые эффекты. На схеме рис. 1 показано в качестве примера подключение двух гирлянд с тремя "ветвями" каждая.

Автор использовал гирлянды китайского производства, оснащённые контроллерами. Из контроллеров были удалены все детали, за исключением тринисторов, которые и применены в качестве VS1—VS6. К сожалению, на этих тринисторах отсутствует маркировка, тип их неизвестен.

Программа устройства управления гирляндой создана в среде разработки Algorithm Builder for AVR. После подачи питания исполняются процедуры инициализации узлов микроконтроллера. Линии PB0—PB4 и PD5, PD6 конфигурируются как выходы, остальные — как входы. Далее в цикле производятся опрос состояния выхода модуля радиоприёмника U1, декодирование принятого сигнала и исполнение команды или загрузка описания светового эффекта в EEPROM микроконтроллера.

Вывод сигналов управления тринисторами выполняется в процедуре обработки запросов прерывания от таймера 0 микроконтроллера. Период этих запросов выбран равным 1/16 полупериода сетевого напряжения — это позволяет реализовать фазовое управление тринисторами, не прибегая к аппаратному контроллеру ШИМ.

Смена режимов управления тринисторами производится в процедуре обработки запроса внешнего прерывания INT0. В ней же происходит перебор световых эффектов, как "зашитых" в память программ микроконтроллера, так и загруженных в его EEPROM. Заданные скорость исполнения эффекта и число его повторений также устанавливает эта процедура.

В программную память микроконтроллера необходимо загрузить коды из приложенного к статье файла grl08c.hex. Конфигурацию микроконтроллера программируют в соответствии с рис. 2. Она такая же, как в описанном в [2] устройстве светодиодной подсветки.

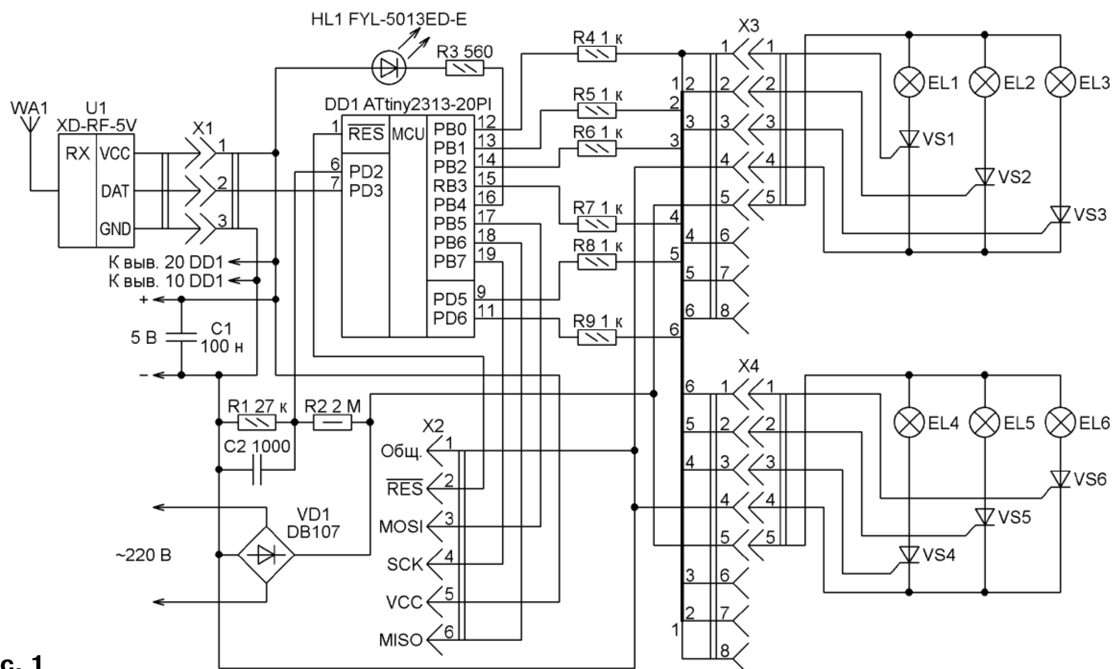


Рис. 1

Печатная плата для устройства управления гирляндами не разрабатывалась. Монтаж выполнен на макетной плате подходящего размера. Устройство собрано в корпусе двойной настенной розетки RJ-45 для наружной установки. С платы розетки удалены контакты для подключения кабеля UTP, а на освободившееся место установлена плата с деталями (**рис. 3**). Разъёмы розетки использованы в качестве X3 и X4. Напротив светодиода HL1 в корпусе розетки сделано отверстие. Приёмной антенной WA1 служит отрезок провода длиной 17 см (четверть волны для частоты 433 МГц). Кабели питания и антенна приёмника выведены наружу через вырез в корпусе розетки.

Как уже было сказано, с платы контроллера гирлянды удалены все элементы, кроме тринисторов. К соответствующим контактным площадкам этой платы припаяны провода стандартного патчкорда с вилкой RJ-45 на противоположном конце. Вилку вставляют в розетку устройства управления.

Проверяют собранное устройство управления в следующей последовательности. Не устанавливая в панель микроконтроллер и не подключая модуль радиоприёмника, подают на устройство напряжение 5 В. Проверяют наличие и полярность этого напряжения между гнёздами 20 и 10 панели микроконтроллера и между контактами 1 и 3 разъёма X1. Замкнув гнёзда 10 и 16 панели, убеждаются, что светодиод светится.

- [ ] CKSEL0
- [ ] CKSEL1
- [x] CKSEL2
- [ ] CKSEL3
- [ ] SUT0
- [x] SUT1
- [x] CKOUT
- [x] CKDIV8
- [x] RSTDISBL
- [x] BODLEVEL0
- [x] BODLEVEL1
- [x] BODLEVEL2
- [x] WDTON
- [ ] SPIEN
- [x] EESAVE
- [x] DWEN
- [x] SELFPRGEN

Рис. 2

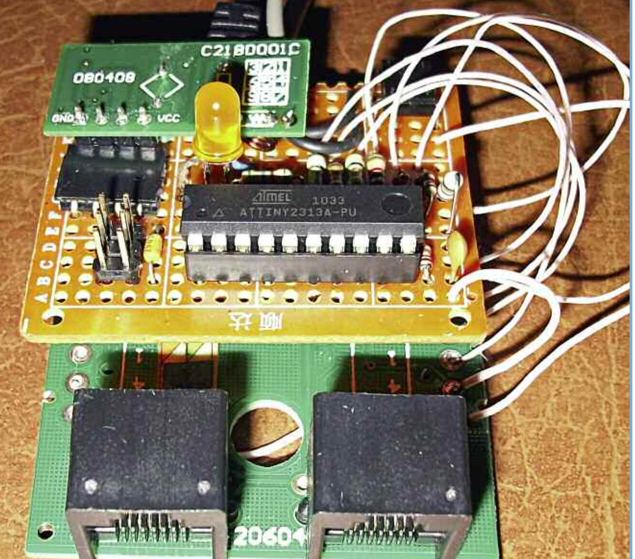


Рис. 3

Далее подключают гирлянды к разъёмам X3 и X4, а само устройство — к сети 220 В. Соблюдая осторожность (устройство находится под потенциалом сети!), поочерёдно соединяют гнездо 20 панели микроконтроллера с гнёздами 9, 11—15. Должны включаться соответствующие "ветви" гирлянд. Желательно проверить и амплитуду импульсов на гнезде 6 панели микроконтроллера. Она должна быть близкой к 5 В, но не превышать этого значения.

Если всё нормально, отключают устройство от сети и от источника напряжения 5 В. Устанавливают на место микроконтроллер DD1 и модуль радиоприёмника U1. В противном случае ищут и устраняют ошибки в монтаже. Если микроконтроллер не был предварительно запрограммирован, программируют его. Теперь устройство готово к работе.

Исполняемые им команды и методика подготовки описаний световых эффектов и их загрузки в EEPROM микроконтроллера аналогичны описанным в [2]. Шестнадцатеричные адреса загрузки: канал 0 (EL1) — 10, канал 1 (EL2) — 24, канал 2 (EL3) — 38, канал 3 (EL4) — 4C, канал 4 (EL5) — 60, канал 5 (EL6) — 74.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Пахомов А.** Радиоуправляемый сетевой удлинитель. — Радио, 2014, № 7, с.31—34.

2. **Пахомов А.** "Волшебный замок", управляемый по радио. — Радио, 2014, № 11, с. 50—53.

***От редакции**. Программа микроконтроллера имеется по адресу **ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/12/grl.zip** на нашем FTP-сервере.*

Регулятор мощности

Е. АКСЁНОВ, г. Киев, Украина

Предлагается вариант регулятора мощности с фазовым управлением, предназначенного для подключения большой электрической нагрузки к сравнительно "слабой" электросети. При числоимпульсном регулировании эта нагрузка периодически на довольно длительное время подключается к электросети напрямую. Это вызывает периодическую "просадку" напряжения под нагрузкой, хорошо заметную по миганию осветительных ламп, подключённых к той же сети. И не факт, что при этом не сработает защита или не перегреются провода. При использованном в предлагаемом регуляторе импульсно-фазовом методе изменяется мощность, потребляемая нагрузкой за каждый полупериод сетевого напряжения, и низкочастотных колебаний напряжения, вызванных работой регулятора, не возникает.

Схема регулятора изображена на **рис. 1**. Для питания его узла управления применён трансформатор T1 с габаритной мощностью не менее 5 В·А, понижающий сетевое напряжение 220 В до 14 В. Диодный мост VD1 выпрямляет это напряжение, а с выхода интегрального стабилизатора DA1 постоянное напряжение 12 В поступает в цепь питания блока управления.

Синхроимпульсы, совпадающие с началом каждого полупериода сетевого напряжения, формируют оптроны U1, U2. Их излучающие диоды включены встречно-параллельно, на них поступает переменное напряжение с вторичной обмотки трансформатора T1, ограниченное двуханодным стабилитроном VD2. В результате в каждом полупериоде открыт фототранзистор одного из оптронов, а вблизи моментов перехода переменного напряжения через ноль оба они закрыты, поэтому на входы элемента DD1.1 поступают импульсы высокого логического уровня.

Триггер Шмитта на элементах DD1.1 и DD1.2 увеличивает крутизну перепадов этих импульсов, и они, пройдя через инвертор DD1.3, запускают одновибратор DD2.1, генерирующий импульсы задержки. Их длительность регулируют от почти нулевой до почти равной длительности полупериода сетевого напряжения (10 мс) переменным резистором R6. В момент окончания импульса задержки запускается одновибратор DD2.2, генерирующий импульс длительностью около 40 мкс. Этот импульс, усиленный составным транзистором VT1, обладающим большим коэффициентом передачи тока базы, поступает в цепь управления оптосимистора U3 и открывает его. Чем меньше задержка открывающего импульса относительно синхронизирующего, тем бо́льшую часть полупериода открыт оптосимистор и больше эффективное значение напряжения, поступающего на нагрузку.

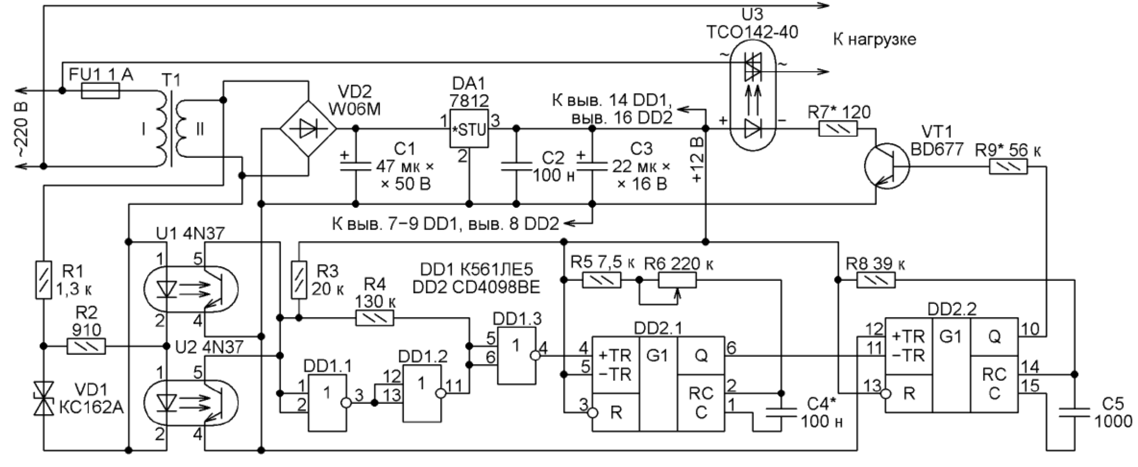


Рис. 1

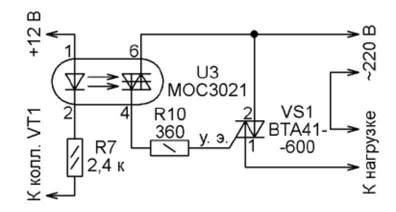


Рис. 2

Номиналы времязадающих элементов одновибраторов определены по диаграммам, приведённым для микросхемы К561АГ1 (отечественного аналога применённой CD4098BE) в справочнике В. Л. Шило "Популярные микросхемы КМОП" (М.: Ягуар, 1993) на с. 63.

При налаживании регулятора в него первоначально были установлены резисторы R7 510 Ом и R9 100 кОм, а в разрыв соединения вывода "+" оптосимистора с цепью +12 В был включён резистор сопротивлением около 10 Ом для контроля формы тока с помощью осциллографа. К регулятору была подключена нагрузка (лампа накаливания), а движок переменного резистора R6 установлен в положение, близкое к минимальному сопротивлению. Подборкой резистора R7 амплитуда импульса тока через излучающий диод была установлена такой, чтобы оптосимистор устойчиво открывался при любой полярности приложенного к нему напряжения. Открывание оптосимистора контролировалось по яркости свечения лампы. В случае пропуска полупериодов какой-либо полярности она заметно уменьшается. При каждом изменении номинала резистора R7 резистор R9 подбирался так, чтобы амплитуда импульса достигла максимума, но уменьшение сопротивления резистора R9 не увеличивало её.

Мощность, выделяемую на нагрузке, регулируют переменным резистором R6, причём максимальному сопротивлению этого резистора должна соответствовать минимальная (близкая к нулевой) мощность. Если вблизи соответствующего такой мощности правого крайнего (по схеме) положения движка этого резистора лампа-нагрузка регулятора ярко вспыхивает, нужно уменьшать ёмкость конденсатора C4 до устранения этого явления. Можно уменьшить и номинал переменного резистора, но тогда ёмкость конденсатора, возможно, придётся увеличить.

Максимальная мощность нагрузки, которую можно подключать к описанному регулятору, зависит от параметров применённого в нём оптосимистора и условий его охлаждения. Мощный оптосимистор можно заменить обычным, например, BTA41-600, включив его по схеме, изображённой на **рис. 2**. Для управления этим симистором использован маломощный оптосимистор MOC3021. Номинал резистора R7 увеличен до 2,4 кОм.

Трансформатор T1 может быть применён и с меньшим напряжением вторичной обмотки. Если, например, оно равно 7 В, то интегральный стабилизатор 7812 (DA1) следует заменить на 7805. При этом напряжение питания блока управления уменьшится до 5 В, но работоспособность его сохранится, если правильно подобрать резисторы R7 и R9 по приведённой выше методике. Кроме того, придётся, возможно, подобрать резистор R1, чтобы получить устойчивые синхроимпульсы на выходе элемента DD1.3.

Доработка вафельницы

А. БУТОВ, с. Курба Ярославской обл.

При эксплуатации компактной вафельницы Jarkoff модели JK-103 (**рис. 1**) выявился её существенный недостаток: обе жарочные поверхности имели заметную неравномерность прогрева, что затрудняло изготовление высококачественной выпечки. После разборки вафельницы выяснилось, что её нагреватель состоит из двух выполненных в виде окружностей закрытых спиралей, расположенных коаксиально с кругами жарочных поверхностей. Кроме них, в её составе имеются биметаллический терморегулятор, одноразовый защитный термопредохранитель и две индикаторные неоновые лампы. Заявленная мощность вафельницы при напряжении сети 220 В — 700 Вт.



Рис. 1

Относительно высокая мощность нагревательных спиралей и небольшая толщина металлических жарочных поверхностей приводили к тому, что они быстро разогревались в месте расположения спиралей, в то время как их края оставались относительно холодными. Изменение положения ручки терморегулятора не устраняло эту особенность.

Чтобы хоть частично устранить "врождённый" недостаток этой вафельницы, было решено уменьшить мощность, потребляемую спиралями, до 430...480 Вт, для чего был изготовлен электронный узел, схема которого показана на **рис. 2**. Устройство представляет собой упрощённый фазовый регулятор мощности. Конденсатор C1 в каждом полупериоде сетевого напряжения заряжается через резистор R2 и сопротивление нагревательных спиралей. Как только напряжение на нём станет больше напряжения открывания динистора VS2, последний открывается и конденсатор C1 разряжается через диоды моста VD1, открытый динистор, токоограничивающий резистор R1 и управляющий электрод мощного симистора VS1. В результате он также открывается и на нагревательные спирали поступает напряжение сети. Чем больше сопротивление резистора R2, тем меньшее среднее напряжение будет на спиралях.

Все дополнительные детали разместились в отсеке корпуса вафельницы для подключения сетевого шнура (**рис. 3**).

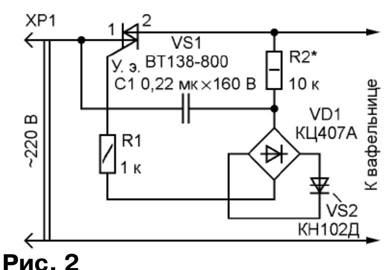


Рис. 2

Рис. 3

Корпус вафельницы пластмассовый, это упрощает монтаж дополнительных деталей. Пластмассовая крышка отсека заменена металлической (из алюминиевого сплава) толщиной 2 мм, на которой через толстую слюдяную изолирующую прокладку закреплён симистор VS1 (такую прокладку следует установить и в том случае, если применён симистор в изолированном корпусе). Теплоотводящий фланец симистора и слюдяная изолирующая прокладка смазаны теплопроводной пастой КПТ-8. Между корпусом симистора и металлической прижимной пластиной установлена картонная прокладка. Для изоляции крышки-теплоотвода от соединительных клемм и корпуса динистора использован лист плотного электрокартона.

После проверки работоспособности собранного устройства крышку-теплоотвод привинчивают к корпусу вафельницы винтами-саморезами, при этом все щели в месте установки теплоотвода герметизируют клеем "Квинтол".

Симистор ВТ138-800 заменим любым из ВТВ12-600В, ВТВ06-600BW, MAC8M, MAC8N, MAC15N, MAC218A6FP, MAC320, BTA10-600C, BTA08-600SW, 2N6344. Вместо динистора КН102Д можно применить КН102Ж, а вместо диодного моста КЦ407А — КЦ422Г, RB154. Конденсатор C1 — малогабаритный плёночный, резисторы — МЛТ, С2-23, С2-33.

При эксплуатации доработанной вафельницы учитывайте, что время её готовности к работе после включения в сеть увеличится примерно вдвое и при среднем положении ручки терморегулятора составит около двух минут. Уменьшение напряжения, поступающего на нагревательные спирали, значительно продлит срок их службы, а также уменьшит число циклов переключения биметаллического терморегулятора, что благоприятно скажется на его надёжности.

тел. 608-28-38
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

Пороговый индикатор зарядного тока аккумуляторной батареи

А. СЕРГЕЕВ, г. Сасово Рязанской обл.

Предлагаемое устройство включает сигнальную лампу, когда через аккумуляторную батарею автомобиля течёт зарядный ток.

В статье "Электронный амперметр для автомобиля" ("Радио", 2014, № 8, с. 45, 46) мною был описан комбинированный прибор, включающий в себя амперметр и пороговый индикатор тока. Но на некоторых автомобилях амперметр уже имеется, а водители тех автомобилей, где амперметра нет, привыкли обходиться без него. В подобном случае целесообразно установить в автомобиле индикатор зарядки

Рис. 1

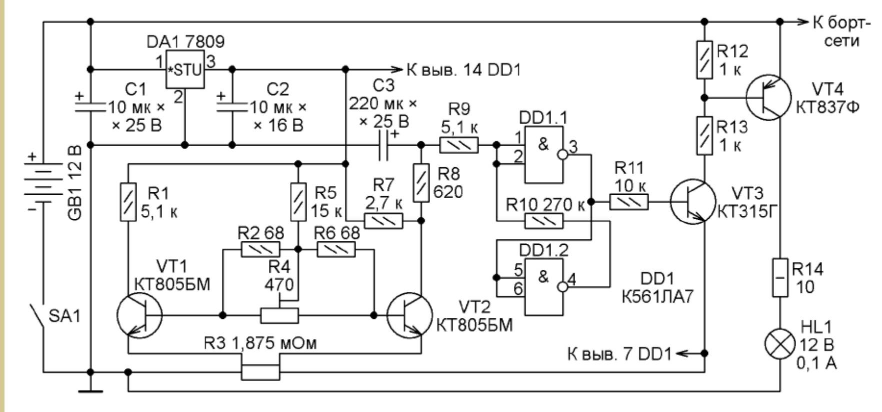


Рис. 2

аккумуляторной батареи, схема которого показана на **рис. 1**.

Когда аккумуляторная батарея GB1 заряжается, падение напряжения на резисторе-датчике тока R4 приложено плюсом к эмиттеру транзистора VT3, что увеличивает ток, текущий через участок эмиттер—коллектор транзистора. Это приводит к увеличению падения напряжения на резисторе R8. При достижении им порога срабатывания триггера Шмитта на элементах DD1.1, DD1.2 логический уровень на выходе элемента DD1.1 становится низким. В результате транзистор VT4 открывается и включает сигнальную лампу HL1. Резистор R13 ограничивает амплитуду импульса тока, протекающего через лампу HL1 в момент её включения, что уменьшает вероятность перегорания лампы.

При уменьшении тока через резистор R4, а тем более при смене его направления падение напряжения на резисторе R8 уменьшается. Поэтому триггер возвращается в исходное состояние с высоким уровнем на выходе элемента DD1.1. Транзистор VT4 закрывается, лампа HL1 гаснет. Подстроечным резистором R6 регулируют сигнализатор так, чтобы это происходило при нулевом токе батареи, т. е. при её переходе от зарядки к разрядке.

Ширину зоны гистерезиса индикатора (разность между током включения и выключения лампы HL1) можно изменять подборкой резистора R10. При уменьшении сопротивления резисторов R3 и R7 более плавной и точной становится балансировка прибора с помощью подстроечного резистора R6.

Сегодня на автомобилях устанавливают, как правило, трёхфазные электрогенераторы с выпрямителем на полупроводниковых диодах. По сравнению с другими генераторами (например, оснащёнными пластинчатым коллектором или пятифазными обмотками) они вырабатывают постоянное напряжение с повышенным уровнем пульсаций, частота которых в шесть раз превышает частоту вращения ротора генератора.

Пульсации напряжения генератора приводят к возникновению пульсаций зарядного тока аккумуляторной батареи. Поэтому напряжение на резисторе R8 во время зарядки батареи тоже имеет пульсирующий характер, и в отсутствие сглаживающего фильтра R9C2 контрольная лампа HL1 будет заметно мигать при токе зарядки, незначительно отличающемся от порога срабатывания индикатора.

Чтобы добиться минимального температурного дрейфа тока срабатывания индикатора, транзисторы VT1 и VT3 должны иметь хороший тепловой контакт между собой. Для этого их теплоотводящие фланцы плотно прижимают один к другому через слюдяную прокладку, смазанную теплопроводной пастой. Это позволяет добиться дрейфа не более 1 А при изменении температуры на 20 °С, что вполне допустимо.

На стабилитроне VD1 и транзисторе VT2 собран стабилизатор напряжения питания индикатора.

Налаживание индикатора сводится к установке порога включения контрольной лампы. Для этого нужно сначала подобрать резисторы R3 и R7 такими, чтобы при нулевом зарядном токе (при отключённой аккумуляторной батарее) контрольная лампа включалась при движке подстроечного резистора R6 примерно в среднем положении. Чтобы добиться этого, можно подбирать и резисторы R1, R8. Далее при отключённой батарее нужно погасить контрольную лампу с помощью подстроечного резистора R6. Затем плавно вращать движок R6 до момента включения лампы и зафиксировать его в этом положении.

В качестве транзисторов VT2 и VT4 можно использовать не только указанные на схеме, но и другие транзисторы соответствующей структуры. Коэффициент передачи тока составного транзистора VT4 должен быть не менее 500. Его можно заменить двумя обычными транзисторами, включёнными по схеме составного.

В качестве HL1 использована контрольная лампа, уже имеющаяся на автомобиле. Желательно снабдить её светофильтром зелёного цвета. Вместо лампы можно применить светодиод, но для этого сопротивление резистора R13 нужно увеличить до 1,5 кОм.

На **рис. 2** приведена схема индикатора, который отличается от рассмотренного тем, что один вывод дат-

тел. 607-88-18
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

чика тока (резистора R3) соединён с корпусом автомобиля. Кроме того, применение в нём транзисторов КТ805БМ позволило без их подбора получить температурный дрейф тока срабатывания приблизительно 0,5 А (при изменении температуры на 20 °С).

В этом варианте при запуске двигателя ток стартёра протекает через датчик тока, поэтому этот индикатор предназначен в основном для мотоциклов. Но, обладая большой перегрузочной способностью, он вполне может быть использован и на автомобиле. При токе стартёра 250 А на резисторе R3 сопротивлением 1,875 мОм упадёт всего 0,47 В напряжения, что намного меньше максимально допустимого обратного напряжения на эмиттерных переходах транзисторов VT1 и VT2 (5 В).

Такое уменьшение напряжения на стартёре практически не отражается на процессе запуска. Если же уменьшить сопротивление резистора R3 в два раза (до 0,9375 мОм), то снижение напряжения на стартёре не превысит 0,24 В. Хотя при этом температурный дрейф порога срабатывания индикатора в два раза возрастёт, он останется в допустимых пределах (1 А при изменении температуры на 20 °С).

Блок управления огнями дополнительного стоп-сигнала

В. НИКИФОРОВ, г. Чехов Московской обл.

Разработанный автором блок управления позволяет по определённому алгоритму мигания дополнительных стоп-сигнальных огней автомобиля привлекать внимание едущих за ним автотранспортных средств. По мнению некоторых специалистов, мигающий режим стоп-сигнальных огней способен сократить число столкновений. Согласно тестам, проведённым компанией Mercedes-Benz, такой режим привлекает внимание едущих сзади водителей на 0,2 с раньше обычного.

Конечно, решение о целесообразности установки представленного в этой статье блока принимает сам владелец автомобиля.

Многие автомобилисты сталкивались с ситуациями на дороге, когда едущий впереди автомобиль на время торможения привлекает их внимание мигающими огнями дополнительного стоп-сигнала. Это воспринимается неплохо, но если ситуация возникает в автомобильной "пробке", да ещё в вечернее или ночное время, то постоянно мигающие впереди огни начинают, мягко говоря, нервировать.

Предлагаемый автором блок управления огнями дополнительного стоп-сигнала обеспечивает следующий алгоритм работы при установке в автомобиль:

— если в процессе управления движением автомобиля нажать на педаль тормоза, лампы основного стоп-сигнала загораются штатно, а лампы дополнительного делают несколько вспышек, привлекая внимание едущих сзади водителей, а затем загораются постоянно, пока не будет отпущена педаль тормоза;

— если после очередного отпускания педали тормоза нажать её раньше, чем через 30...60 с, включение дополнительных произойдёт без вспышек, т. е. в режиме непрерывного свечения вместе с основными лампами стоп-сигналов, не причиняя неудобств едущим сзади водителям;

— при нажатии на педаль тормоза по истечении 30...60 с после её очередного отпускания лампы дополнительного стоп-сигнала снова привлекут к себе внимание короткими вспышками.

Блок управления (**рис. 1**) собран на трёх таймерах DA1—DA3 NE555 (КР1006ВИ1). При включении зажигания на клемме "+Ign" замка зажигания появляется напряжение бортсети +12 В, которое через фильтр питания R16C11C12 поступает на узел блокировки импульсного режима работы, собранный по схеме одновибратора на таймере DA2. Одновибратор тут же запускается, и на его выходе (вывод 3) появляется импульс положительной полярности длительностью, заданной резистором R6 и конденсатором C6. Транзистор VT2 открывается, блокируя напряжением низкого уровня на входе (вывод 4) таймера DA1 работу узлов на таймерах DA1 и DA3. Если во время зарядки конденсатора C6 через резистор R6 не было нажатия и отпускания педали тормоза, то по истечении заданного этой цепью интервала на выходе таймера DA2 устанавливается сигнал низкого уровня, транзистор VT2 закрывается, разрешая работу узлам, собранным на таймерах DA1 и DA3.

При нажатии педали тормоза автомобиля на эти узлы через фильтр питания R15C1C3 поступает напряжение +12 В с контакта "+Стоп" штатного выключателя ламп основных стоп-сигналов. Запускаются одновибратор, собранный на таймере DA1, и мультивибратор — на DA3. Частота вспышек ламп дополнительного стоп-сигнала определяется элементами R10 и C9. Одновибратор задаёт число вспышек ламп, устанавливая на своём выходе (вывод 3 DA1) при запуске разрешающий для работы мультивибратора сигнал в виде одиночного импульса напряжения высокого уровня длительностью, определяемой элементами R2 и C4. Импульсная последовательность сигналов с выхода мультивибратора (вывод 3 DA3) открывает и закрывает транзистор VT3. Реле K1 своими контактами последовательно размыкает и замыкает с частотой мультивибратора цепь питания ламп дополнительного стоп-сигнала,

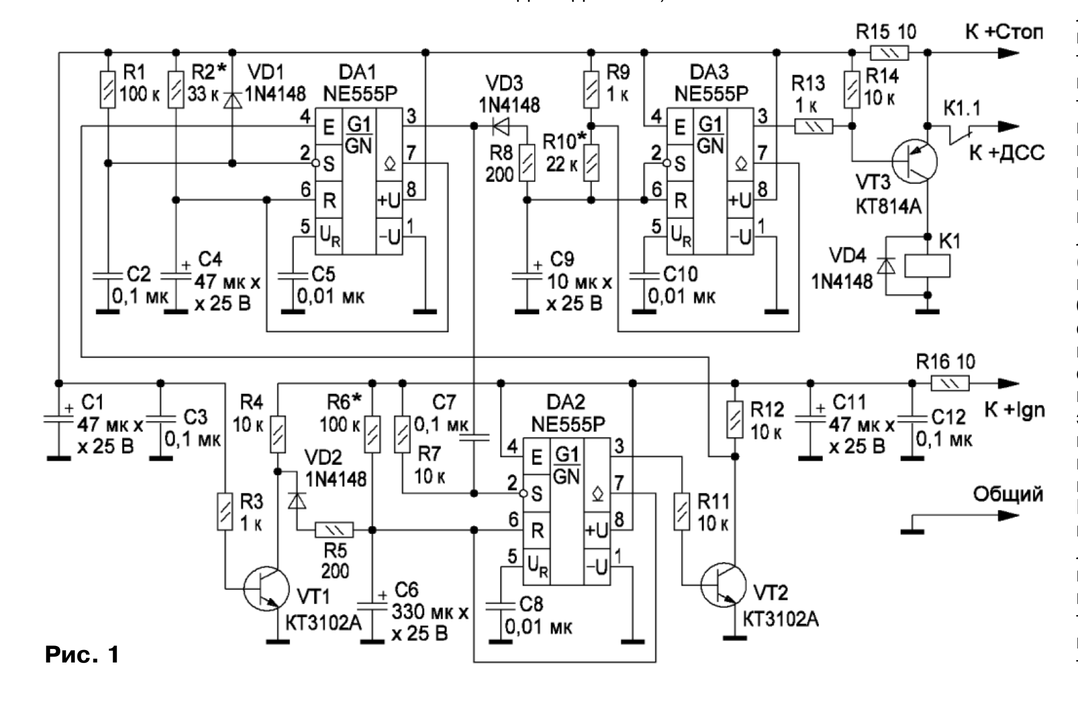


Рис. 1

РАДИО®
ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЁМ
тел. 607-88-18
Приём статей: mail@radio.ru
Вопросы: consult@radio.ru

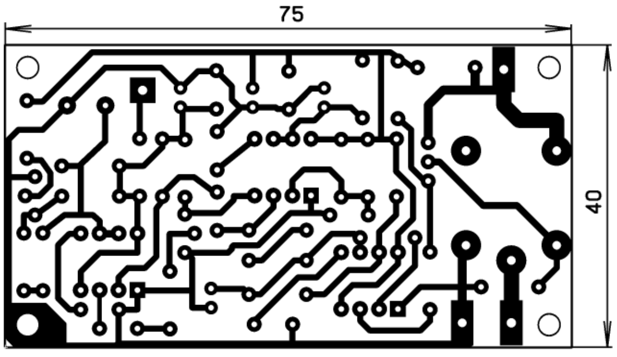
подключённых к выходу "+ДСС" блока управления. Лампы мигают. В этот период времени блок работает в импульсном режиме.

По возвращении одновибратора на таймере DA1 в исходное состояние на его выходе появляется сигнал низкого уровня, который через диод VD3 и резистор R8 поступает на конденсатор C9, быстро разряжая его и тем самым запрещая работу мультивибратора. Транзистор VT3 закрывается, реле K1 обесточивается и лампы дополнительного стоп-сигнала начинают светиться постоянно до отпускания педали тормоза. Одновременно сигнал низкого уровня с выхода таймера DA1 через конденсатор C7 поступает на вход узла блокировки (вывод 2 DA2). Одновибратор на таймере DA2 вновь запускается и его выходным импульсом, как уже сказано выше, работа одновибратора на таймере DA1 (и мультивибратора на DA3) блокируется. Все узлы блока управления остаются в режиме непрерывного свечения ламп.

Если до возвращения одновибратора на таймере DA2 в исходное состояние будет нажата педаль тормоза автомобиля, то через резистор R3 откроется транзистор VT1. Через открытый транзистор, диод VD2 и резистор R5 конденсатор C6 быстро разрядится и отсчёт времени одновибратором остановится. Лампы дополнительного стоп-сигнала при нажатой педали засветятся без вспышек. После её отпускания одновибратор начнёт отсчёт времени заново, продолжая тем самым запрет импульсного режима.

Если же одновибратор вернётся в исходное состояние, то вновь запустятся одновибратор и мультивибратор, собранные на таймерах DA1 и DA3, вновь начнётся импульсный режим со вспышками дополнительных ламп.

Блок управления собран на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 75×40 мм. Чертёж печатной платы и расположение элементов на ней показаны на **рис. 2**. Оксидные конденсаторы C1, C9, C11 — любого типа с диаметром корпуса не более 5 мм и выводами с одной стороны. Транзисторы КТ3102А заменимы импортными BC547A, КТ814А — импортным BD136; диоды 1N4148 — отечественными КД522А. Микросхемы DA1—DA3 установлены в панели DIP8. Реле K1 — малогабаритное на рабочее напряжение 12 В с током коммутации 10...12 А. Автор применил реле HJR-3FF-12VDC-S-Z (фирма Tianbo) с сопротивлением обмотки 400 Ом. На печатной плате предусмотрены отверстия для его крепления. Плата со всеми элементами помещена и закреплена винтами М3 с гайками в корпусе от губки для обуви (**рис. 3**).



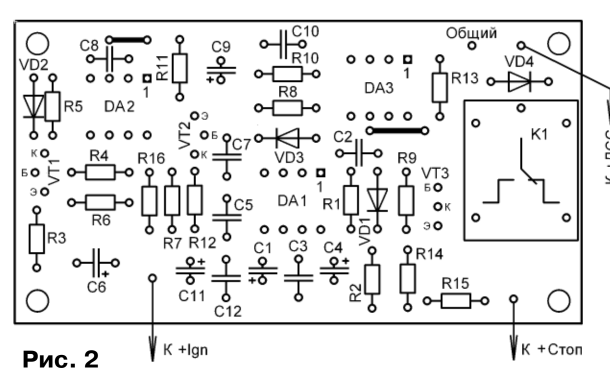
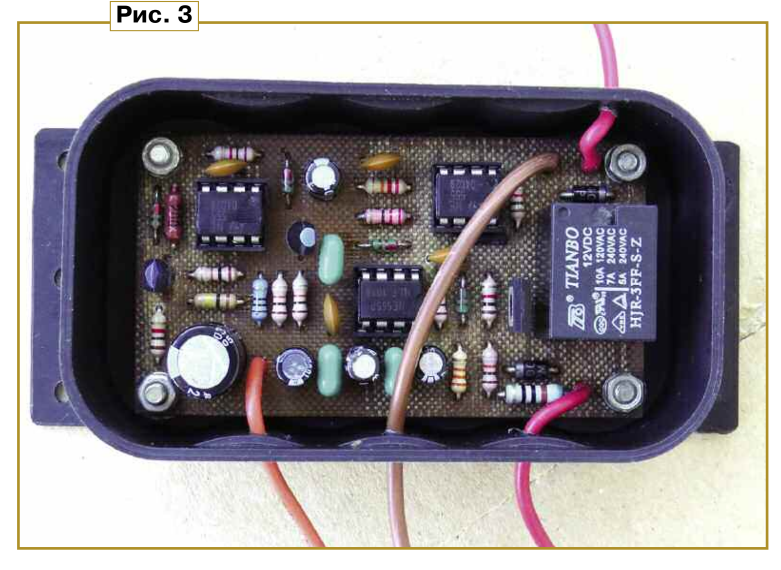


Рис. 2

Рис. 3



Правильно собранный блок работает сразу после подачи напряжения питания на соответствующие входы со следующими выходными параметрами:

Частота вспышек дополнительных стоп-сигналов, Гц 2
Число вспышек 5
Длительность запрета повторения импульсного режима, с 38

При этом длительность импульсного режима (2,5 с) при необходимости может варьироваться в интервале 1...4 с, частота вспышек — от 2 до 13 Гц, а длительность запрета повторения импульсного режима — 30...60 с.

Для изменения указанных параметров необходимы БП с выходным напряжением +12 В и лампа на 12 В (мощность БП более мощности лампы), которую подключают между выходом "+ДСС" и общим проводом. Сначала следует извлечь микросхему DA2 из панели и наладить импульсный режим, для чего необходимо периодически подавать напряжение +12 В с БП на входы "+Стоп" и "+Ign", временно замкнув их между собой. Перед каждой подачей напряжения подбором сопротивления резистора R10 корректируют частоту вспышек лампы, а R2 — их число, вплоть до получения требуемых значений. После налаживания импульсного режима при отключённом напряжении питания надо вставить микросхему DA3 в панель. Для изменения длительности запрета повторения импульсного режима к БП подключают только вход "+Ign", а "+Стоп" — периодически, имитируя нажатие на педаль тормоза автомобиля. Подбором резистора R6 устанавливают требуемую длительность запрета. Конечно, эти операции удобнее проводить, временно заменив резисторы R2, R6 и R10 переменными (подстроечными) соответствующего номинала, а после налаживания — впаять постоянные близкого сопротивления.

В моём автомобиле блок управления размещён под задним сидением там, где находится компрессор центрального замка. На его разъёме имеется штатная клемма "+Ign", которую я соединил отрезком провода с блоком согласно рис. 1. Плюсовой провод, соединяющий лампы ещё ранее установленного мною дополнительного стоп-сигнала с лампами основного, перекусил кусачками. Конец провода от плюсового вывода ламп дополнительного стоп-сигнала подключил к выходу "+ДСС" блока управления, а другой (от ламп основного) — к контакту "+Стоп" блока. ■

Светодиодная "свеча"

Д. МАМИЧЕВ,
п. Шаталово Смоленской обл.

Однажды в витрине одного из магазинчиков в центре Вены я увидел горящие свечи на экране-подставке, покрытой роскошным бархатом. Выглядело это очень красиво — языки пламени бились на лёгком ветерке. Заинтересовавшись вопросом пожарной безопасности, подошёл к стеклу. При ближайшем рассмотрении понял, что "пламя" — это подсвеченный жёлтым светодиодом миниатюрный экран-лепесток,

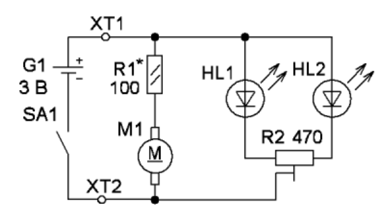


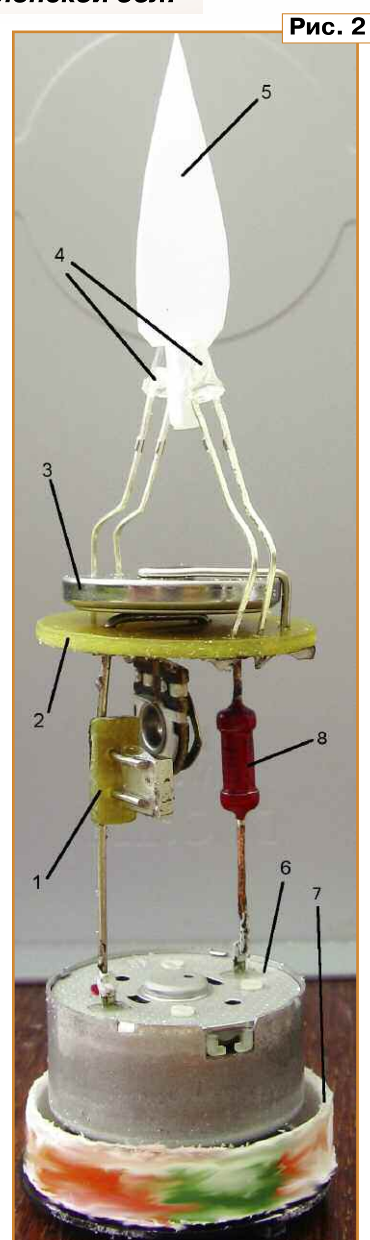
Рис. 1

совершающий хаотические колебательные движения. Отойдя на несколько шагов, вновь посмотрел на витрину. Светодиодная свеча на расстоянии в несколько метров выглядела как настоящая. Идею захотелось повторить в самодельной конструкции, о которой пойдёт речь ниже.

Схема устройства показана на **рис. 1**. Оно содержит два светодиода разного цвета свечения и электродвигатель, которые питаются от одного литиевого гальванического элемента. Конструкцию поясняет **рис. 2**. На валу двигателя 6 закреплён диск-подставка 7 диаметром 27 мм (от DVD-привода). К нижней части подставки приклеены несколько резиновых амортизаторов, изготовленных из пассика от магнитофона. На подставку наклеено пластиковое кольцо.

К выводам электродвигателя припаяны постоянный резистор 8 и выключатель 1. Изменяя длину их выводов, можно регулировать высоту свечи. С другой стороны они припаяны к

Рис. 2



печатным проводникам платы 2. На плате установлены держатели элемента питания 3 и светодиоды 4. К последним приклеен экран 5.

Выключатель сделан из отрезка стеклотекстолита размерами 5×8 мм с двумя отверстиями и контактными площадками вокруг них. В отверстия вставлены и припаяны к площадкам два Г-образных отрезка проволоки от канцелярских скрепок. Функцию контакта-замыкателя выполняет магнит (от лазерной головки DVD-привода). На одну сторону магнита наклеена полоска скотча. По-

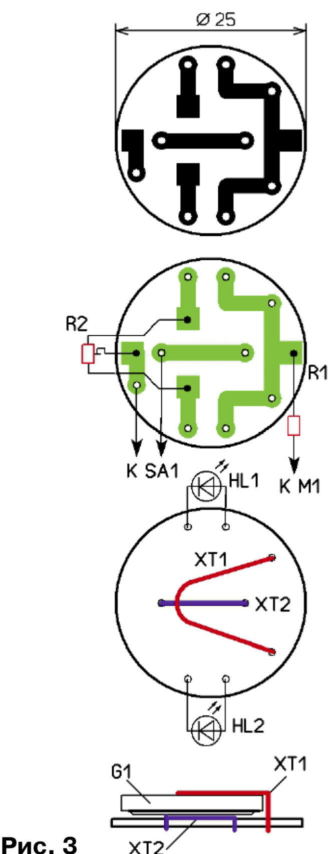


Рис. 3

ворачивая магнит разными сторонами, можно замыкать и размыкать цепь питания.

После подачи питающего напряжения загораются светодиоды, подсвечивая экран с двух сторон. При лёгком толчке свеча начнёт вращаться относительно неподвижного основания. Благодаря инерционности глаза возникает "пламя", его цвет изменяют подстроечным резистором R2.

Плата изготовлена из односторонне фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, её чертёж показан на **рис. 3**. Контакты XT1 и XT2 — отрезки проволоки от металлической скрепки. Корпус (**рис. 4**) в виде гильзы изготовлен из толстой бумаги или картона. Её наматывают на пластмассовую оправу и склеивают. Экран вырезают из тонкого пластика "молочного" цвета (от кефирной бутылки). Его приклеивают к светодиодам.

Рис. 4

Применён постоянный резистор МЛТ, подстроечный — СП3-3, светодиоды — повышенной яркости свечения в прозрачном корпусе диаметром 3 мм. Сочетание цветов может быть разным — красный и жёлтый (**рис. 5**), салатовый, оранжевый и т. д. Электродвигатель (диаметром 24 и высотой 12 мм) — с номинальным напряжением питания 5...6 В (от компьютерного или автомобильного DVD-привода).



Рис. 5

***От редакции**. Видеоролики, иллюстрирующие работу устройства, находятся по адресу **ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/12/svecha.zip** на нашем FTP-сервере.*

Охраняет мобильный телефон

А. СТЕПАНОВ, г. Санкт-Петербург

Предлагаемая вниманию читателей статья продолжает тему использования сотового телефона в охранных системах. Вызов караульный телефон посылает при размыкании смонтированного на входной двери замыкающего геркона или включённых последовательно с ним контактов реле установленного в помещении объёмного охранного извещателя "Астра-515". Питается охранная система от зарядного устройства телефона. На случай пропадания напряжения в сети предусмотрено резервное питание от аккумуляторной батареи, заряда которой хватает более чем на полсуток работы.

Можно подстраховать своё имущество и пообщаться с квартирными ворами напрямую, изготовив простое и полезное устройство с применением мобильного телефона. Особенно оно будет полезным дачникам по окончании сезона и наличии в садоводстве сторожа. Для этого понадобится мобильный телефон с функцией быстрого набора номера нажатием одной кнопки. Мой личный телефон требует нажатия двух кнопок, поэтому для этой цели не подойдёт. Самый лучший вариант — телефон "Nokia 3310" (**рис. 1**). Правда, он снят с производства, но судя по объявлениям в Интернете, приобрести его ещё возможно...

Итак, покупаем телефон, сим-карту телефонной компании, которая не отбирает номер у своих абонентов, если не звонить с телефона более полугода, и кладём любую сумму на счёт. Разбираем телефон, и припаиваем два тонких изолированных провода к контактам кнопки с цифрой 7 (**рис. 2**). Сверху на места паек наклеиваем тонкий скотч, а провода выводим наружу, подпаиваем к розетке двухконтактного разъёма, приклеив её затем к корпусу телефона, и закрываем телефон. При этом он лишается возможности нажатия на кнопку "7", но это не беда, для приведения в действие утраченной функции достаточно соединить друг с другом выведенные два провода.



Рис. 1

В ячейку номер 7 быстрого набора караульного телефона заносим номер мобильного телефона, который всегда находится при вас. Делаем заставку на дисплее, например, "Кто здесь?", и включаем режим быстрого набора номера раз и навсегда. Если использовать

гарнитуру, то телефон можно спрятать, а микрофон поместить в любое желаемое место, включив в телефоне режим "Гарнитура". При открывании двери в ваше отсутствие на номер вашего мобильного телефона приходит звонок. Вы нажимаете на кнопку ответа и слышите то, что творится в вашей квартире или даче... Можете произнести что-нибудь в мобильный телефон, если он на виду воров, и посетовать на их оплошность. Телефон при этом они заберут, но остальное имущество, возможно, не тронут.

Схема устройства, позволяющего реализовать всё описанное выше, показана на **рис. 3**. (позиционные обозначения элементов узлов A1, A2, U1, непосредственно участвующих в его функционировании, указаны с соответствующими префиксами).

Напряжение питания поступает через разъём X1 от зарядного устройства U1, представляющего собой трансформаторный выпрямитель без сглаживающего конденсатора, что принципиально. Караульный телефон A1 подключён к нему постоянно через разъём X2. Диод VD1 пропускает пульсирующую составляющую напряжения с выхода зарядного устройства, которая сглаживается конденсатором C1, повышаясь до 10 В для питания охранного извещателя "Астра-515" и описываемого устройства. Поскольку в дежурном режиме контакты A2-K1.1 реле извещателя замкнуты, применён инвертор на транзисторе VT1, включающий при проникновении в помещение герконовое реле K1, замыкающие контакты которого через разъём X3 подключены параллельно контактам кнопки A1-SB1 (с цифрой 7) на мобильном телефоне.

Последовательно с контактами датчика объёмного проникновения "Астры-515" включён установленный на входной двери замыкающий геркон SF1 (при закрытой двери он замкнут под действием закреплённого на ней постоянного магнита). Время самотестирования датчика извещателя при первичной подаче напряжения питания равно 1 мин. Для исключения ненужного ожидания выхода его на дежурный режим питание на извещатель подано постоянно.

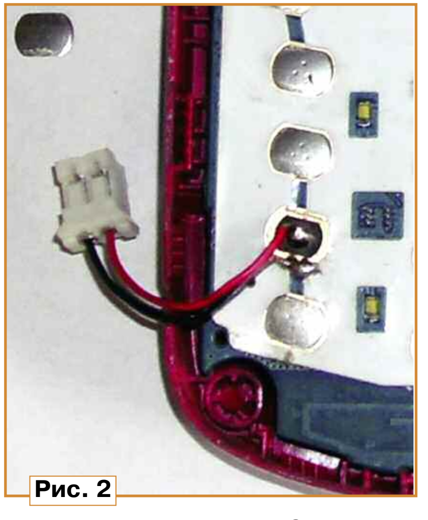


Рис. 2

Выключатель SA1 — это замок-контактор, который служит для блокировки геркона SF1 и охранного извещателя. Расположен он рядом с обычным дверным замком и блокирует датчики при открывании входной двери либо при открытой двери и постоянных срабатываниях охранного извещателя, чтобы исключить ненужное оповещение. При этом горит светодиод HL1 зелёного цвета свечения. При закрывании двери замыкается геркон SF1 и примерно через 3 с включается реле извещателя, замыкающее свои контакты A2-K1.1, и зелёный светодиод гаснет. Поворотом ключа SA1 размыкаем цепь блокировки датчиков, и загорается красный светодиод HL2, показывающий, что система охраны находится в дежурном режиме. Диоды VD3 и VD4 образуют монтажное ИЛИ, благодаря чему при срабатывании датчиков или при снятии блокировки открывается транзистор VT1, включая реле K1, и его контакты K1.1 имитируют нажатие на кнопку "7" караульного телефона, в результате чего на ваш мобильный телефон приходит сигнал тревоги. Цепь R5C2 применена для помехоустойчивости.

При отключении зарядного устройства система питается от аккумуляторной батареи GB1 ёмкостью 170 мА·ч, которая при наличии напряжения в сети 220 В непрерывно подзаряжается безопасным током через цепь VD5R3 и не разряжается на нагрузку благодаря диоду VD6. Светодиод HL3 индицирует наличие напряжения на выходе зарядного устройства.

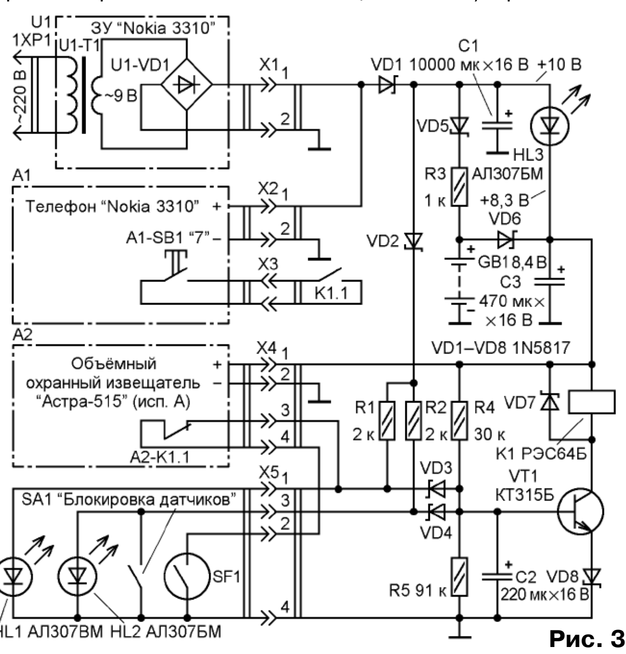


Рис. 3



Рис. 4

Устройство и датчик "Астра-515" потребляют максимальный ток 10 мА, и энергии полностью заряженной батареи GB1 хватает более чем на полсуток работы. При пропадании сетевого напряжения устройство переходит в энергосберегающий режим благодаря диодам VD2, VD5 и светодиод HL2 при этом гаснет.

Детали устройства размещены в пластмассовом корпусе подходящих размеров (**рис. 4**). Монтаж навесной. Резисторы — МЛТ, С2-33 и им подобные, конденсаторы — оксидные импортные. Для исключения ошибок в соединениях узлов устройства применены разъёмные соединители разных типов.

Проверяют работу устройства открыванием двери без снятия блокировки, при этом на телефон приходит звонок и можно поговорить с самим собой. ■

Светодиодный фонарь с регулируемой яркостью и режимом маяка

И. НЕЧАЕВ, г. Москва


Рис. 4

Возможности карманного светодиодного фонаря можно расширить, если ввести в него режимы регулировки яркости и маяка. Это позволит установить оптимальную яркость фонаря и более экономно расходовать энергию источника питания. Напряжение, необходимое для нормального свечения большинства осветительных светодиодов, которые применяются в карманных фонарях, — 3,3...3,6 В. Если для питания фонаря применить один или два Ni-Cd, Ni-MH аккумулятора (или гальванических элемента), потребуется повышающий преобразователь напряжения. Для регулировки яркости фонаря преобразователь должен быть регулируемым. Так и сделано в предлагаемом фонаре. Кроме того, в нём есть режим маяка, когда светодиоды вспыхивают с периодом несколько секунд.

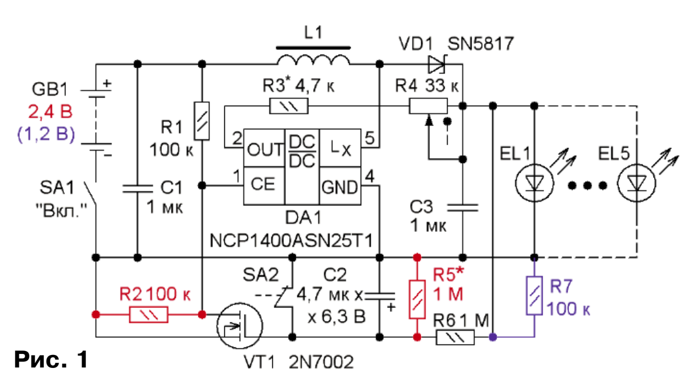


Рис. 1

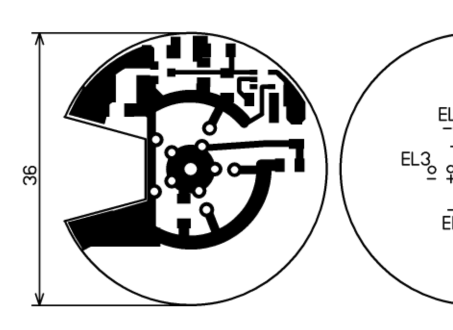


Рис. 5


Рис. 2

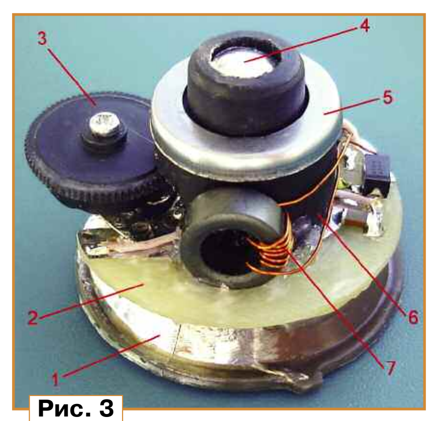


Рис. 3

Схема устройства показана на **рис. 1**. На микросхеме DA1 собран повышающий преобразователь напряжения, на диоде VD1 — выпрямитель, конденсатор C3 — сглаживающий. Номинальное значение выходного напряжения зависит от типа микросхемы и в данном случае составляет 2,5 В. Для его увеличения, а значит, и повышения яркости свечения светодиодов в цепь обратной связи, между выходом выпрямителя и управляющим входом OUT (вывод 2) микросхемы DA1, установлены постоянный (R3) и переменный (R4) резисторы. Яркость фонаря возрастает при увеличении сопротивления цепи, состоящей из этих резисторов.

Если контакты выключателя SA2 замкнуты, полевой транзистор закрыт и на работу фонаря не влияет. В крайнем правом положении (по схеме) движка переменного резистора контакты этого выключателя размыкаются и начинается зарядка конденсатора C2 через резистор R6. Когда напряжение на этом конденсаторе достигнет порогового значения, транзистор открывается и напряжение на его стоке уменьшается. Это приведёт к выключению преобразователя напряжения, светодиоды гаснут, а конденсатор C2 начнёт разряжаться. Когда напряжение на нём станет менее порогового, транзистор закроется, преобразователь включится, а светодиоды станут светить. Поскольку напряжение переключения имеет гистерезис, а включение и выключение преобразователя происходят скачком, светодиоды вспыхивают с частотой в доли герца.

За основу был взят фонарь с лампой накаливания и батарейным отсеком, рассчитанным на два элемента типоразмера АА. Отражатель с держателем лампы были объединены в разборный модуль (**рис. 2**), который с помощью резьбы крепится на торце корпуса фонаря. Этот модуль был доработан (**рис. 3**) с целью размещения на нём печатной платы устройства. Для этого пластмассовый отражатель был аккуратно распилен поперёк примерно пополам. Оставшаяся часть отражателя 1 с помощью термоклея закреплена на печатной плате 2 со стороны установки светодиодов. С другой стороны платы приклеен держатель 6 лампы накаливания. В нём сделан вырез для переменного резистора 3. В отверстие держателя 6 установлена металлическая площадка 4, с которой контактирует плюсовой вывод элемента питания. С металлическим ободом 5 контактирует подвижный контакт выключателя. Катушка индуктивности 7 приклеена к печатной плате 2. В корпусе фонаря сделано отверстие для переменного резистора (**рис. 4**).

Печатная плата изготовлена из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Её чертёж показан на **рис. 5**, а расположение на ней элементов — на **рис. 6**. Светодиоды размещены со стороны, свободной от печатных

проводников. Все остальные элементы смонтированы со стороны проводников. Применены постоянные резисторы для поверхностного монтажа типоразмера 1206, переменный с выключателем — импортный (тип неизвестен) или отечественный СП3-3бм. Оксидный конденсатор — танталовый для поверхностного монтажа типоразмера А или В, остальные — керамические импортные. Катушка индуктивности намотана на ферритовом магнитопроводе диаметром 6 и высотой 3...5 мм от компактной люминесцентной лампы и содержит 5...7 витков провода ПЭВ-2 0,3...0,4. Чем меньше высота магнитопровода, тем больше витков.

Подборкой резистора R3 устанавливают минимальную яркость свечения фонаря, при этом движок переменного резистора R4 должен быть в левом (по схеме) положении. Максимальная яркость зависит от сопротивления переменного резистора. Если для питания фонаря планируется применить два Ni-Cd или Ni-MH аккумулятора, чтобы не допустить их сильной разрядки, подборкой резистора R2 устанавливают напряжение питания, например 1,6...1,8 В, при котором преобразователь выключается. При питании от одного аккумулятора или одного-двух гальванических элементов резистор R2 не устанавливают. В этом случае фонарь будет работать при снижении питающего напряжения до 0,6 В.

Рис. 6

При питании фонаря от одного гальванического элемента резистор R5 не устанавливают. Это обусловлено тем, что при выключенном преобразователе напряжения питания, поступающего через диод VD1 и резистор R6 на затвор полевого транзистора, недостаточно для открывания последнего. А вот резистор R7 нужен для разрядки конденсатора C2. При питании от двух элементов резистор R5 устанавливают и его подборкой при максимальном напряжении питания добиваются устойчивой работы фонаря в режиме маяка. В этом случае резистор R7 не устанавливают, поскольку конденсатор C2 будет разряжаться через резистор R5. Частоту вспышек можно изменить подборкой конденсатора C2 — чем больше ёмкость, тем меньше частота. Если режим маяка не нужен, элементы VT1, C2, R5—R7 не устанавливают, переменный резистор R4 может быть без выключателя (например, R1001N12B1), а взамен резистора R1 устанавливают проволочную перемычку.

Цветик-семицветик

Н. МАЛКОВ, г. Уфа

Предлагаемая игрушка представляет собой букет, который переливается всеми цветами радуги. Собрана она на микроконтроллере, трёхцветных светодиодах и может послужить оригинальным подарком.

Схема устройства показана на **рис. 1**. Выходы микроконтроллера GP2, GP4 или GP5 управляют одним из цветов (соответственно красным, синим и зелёным) трёхцветных светодиодов HL1—HL3. Для увеличения тока через светодиоды применены ключи на транзисторах VT1—VT3. Когда на выходах GP2, GP4 или GP5 появляется высокий уровень напряжения, открывается соответствующий транзистор и питающее напряжение поступает на излучающие кристаллы соответствующего цвета свечения. Резисторы R8—R10 — токоограничивающие. Изменяют скорость переливания цветов энкодером S1. В устройстве реализована программная защита от дребезга его контактов. Кнопка SB1 служит для "сброса", если микроконтроллер "зависнет". Питающее напряжение подают на разъём X2. Для подключения программатора предназначен разъём X1, в этом случае питающее напряжение должно поступать от него. При программировании перемычки S2—S4 удаляют, а затем устанавливают обратно.

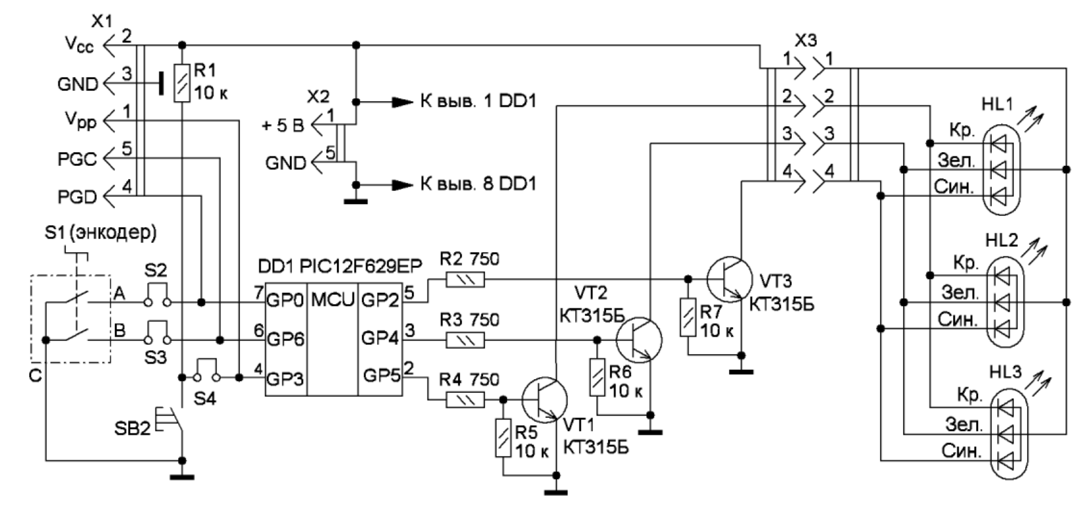
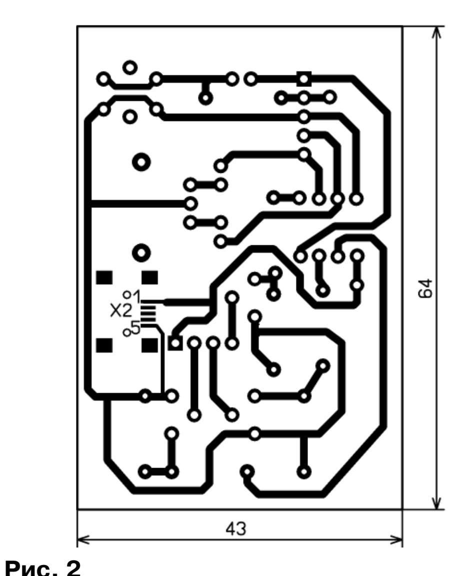


Рис. 1



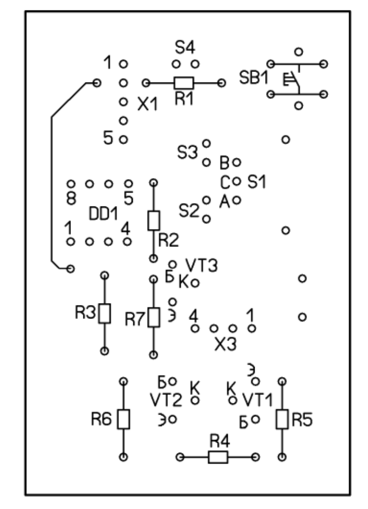


Рис. 2

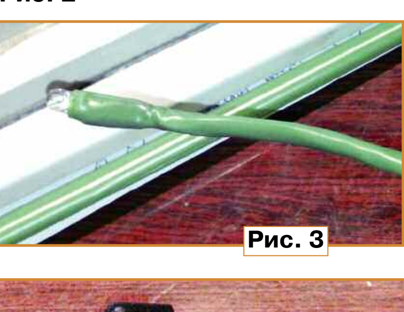


Рис. 3

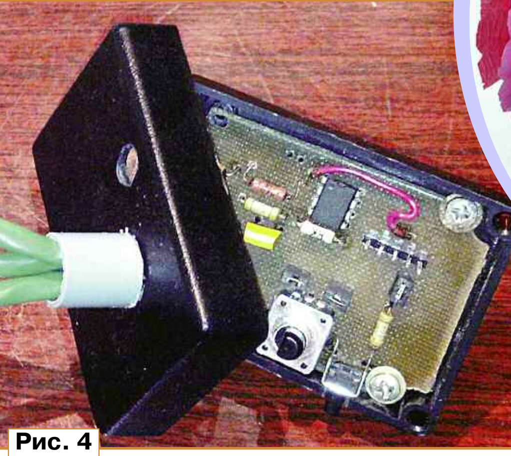


Рис. 4

Рис. 5

Все элементы, кроме светодиодов и токоограничивающих резисторов, смонтированы на односторонней печатной плате, чертёж которой показан на **рис. 2**. Применены резисторы С2-23, МЛТ, транзисторы КТ315 можно заменить любыми серий КТ315, КТ3102. Гнездо питания (X2) — мини-USB, кнопка — ПКн159 или TS-A6PS-130, а также угловая — TS-A6PV-130 с длинным толкателем, энкодер — PEC12-4220F-S0024, остальные разъёмы и перемычки — PLS с шагом контактов 2,5 мм.

После сборки и отладки устройства его можно оформить как небольшой букет, при включении переливающийся всеми цветами радуги. Плату размещают в пластмассовой коробке, которая служит основанием. Светодиоды крепят на "стеблях" цветка. Для этого в термоусаживаемую трубку диаметром 6 мм помещают тонкие соединительные провода и отрезок медного провода диаметром около 1 мм, который придаст "стеблям" цветка жёсткость (**рис. 3**). Сами стебли закрепляют на верхней крышке коробки с помощью отрезка пластмассовой трубки (**рис. 4**). На светодиоды крепят бутоны, изготовленные из тонкой декоративной или поделочной бумаги, например салфетки (**рис. 5**). Как изготовить бутоны, можно прочитать по ссылке: Цветы из салфеток. — URL: **//www.stranamam.ru/post/ 7199349**/ (02.09.14).

***От редакции**. Программа микроконтроллера имеется по адресу **ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/12/semicvet.zip** на нашем FTP-сервере.*

Генератор импульсов на аналоге однопереходного транзистора

О. БЕЛОУСОВ, г. Черкассы, Украина

Радиолюбители иногда используют в своих конструкциях генератор импульсов на однопереходном транзисторе или его аналоге. Упрощённая схема такого генератора представлена на **рис. 1**. Кратко освежим в памяти принцип его работы. На транзисторах VT1 и VT2 собран аналог однопереходного транзистора. Резистивным делителем напряжения R3R4 задан порог его включения. Конденсатор С1 заряжается от источника питания через резистор R1 и напряжение на конденсаторе при этом возрастает по кривой, описываемой экспоненциальной функцией. При достижении порога включения аналога оба транзистора откры-

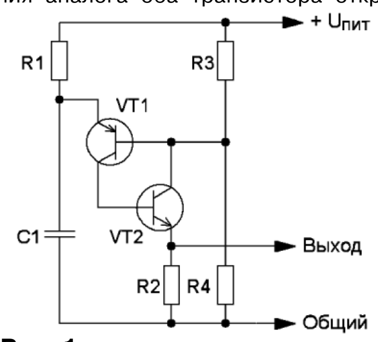


Рис. 1

ваются и конденсатор C1 разряжается через них и резистор R2. При этом на резисторе R2 формируется короткий импульс напряжения. Период следования импульсов можно изменять в широких пределах, изменяя сопротивление резистора R1 или ёмкость конденсатора C1. Длительность импульса можно изменять в гораздо меньших пределах, в основном за счёт изменения ёмкости конденсатора C1. Поэтому в таком генераторе нет возможности в широких пределах независимо регулировать период следования и длительность выходного импульса.

Путём некоторого усложнения схемы этот недостаток можно устранить. Схема доработанного генератора показана на **рис. 2**. В нём времязадающий конденсатор C1 заряжается от источника питания через резисторы R1, R2 и эмиттерный переход транзистора VT3. Во время зарядки этот транзистор открыт, и на его коллекторе напряжение близко к нулю. Порог включения аналога однопереходного транзистора задан делителем напряжения R3R4. При его достижении транзисторы VT1 и VT2 лавинообразно открываются и входят в насыщение, поэтому левый (по схеме) вывод конденсатора C1 окажется подключённым к общему проводу. Поскольку на правом выводе конденсатора будет напряжение отрицательной полярности, транзистор VT3 закроется и на его коллекторе будет напряжение питания — формируется нарастающий пепрепад выходного импульса.

Далее конденсатор C1 перезаряжается от источника питания через резисторы R5, R6. Поскольку в это время базовый ток транзистора VT3 отсутствует, на его коллекторе останется напряжение, близкое к питающему. После перезарядки конденсатора аналог однопереходного транзистора скачком закрывается и начинается новый цикл его зарядки. При этом формируется спадающий перепад выходного импульса. Диод VD1 и стабилитрон VD2 ограничивают обратное напряжение на базе транзистора VT3 значением 4 В, что безопасно для его эмиттерного перехода.

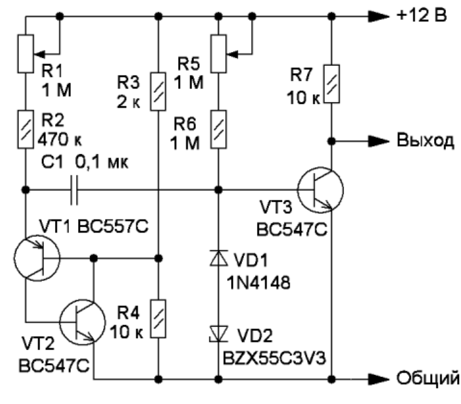


Рис. 2

Продолжительность времени перезарядки конденсатора, т. е. длительность выходного импульса задают элементами R5, R6 и C1. При указанных на схеме номиналах элементов её можно изменять резистором R5 от 18 до 30 мс. Продолжительность паузы резистором R1 можно изменять от 80 до 190 мс. Порог переключения аналога зависит от питающего напряжения. Поэтому от него зависит и период следования импульсов. При снижении питающего напряжения на 1 В период увеличивается на 5 %.

Кроме транзисторов, приведённых на схеме, можно применить транзисторы серий КТ3107 (VT1) и КТ3102 (VT2, VT3) с коэффициентом передачи тока не менее 300. Диод 1N4148 заменим любым маломощным импульсным диодом, например, серий КД521, КД522. Замена стабилитрона BZX55C3V3 — отечественные КС133А, КС147А. Конденсатор может быть керамическим или плёночным. Постоянные резисторы — МЛТ, С2-23, переменные — СПО-0,5, СП4-1.

Генератор звуковых эффектов на микросхеме TD62381P

А. БУТОВ, с. Курба Ярославской обл.

Статья продолжает тему применения не по прямому назначению специализированных микросхем, высвобождающихся при разборке неисправной и устаревшей импортной радиоэлектронной аппаратуры. На этот раз речь идёт о возможном использовании микросхемы TD62381P фирмы Toshiba — на ней предлагается собрать генератор звуковых эффектов.

Интегральная микросхема TD62381P представляет собой набор из восьми одинаковых ячеек, каждая из которых состоит из двух транзисторов структуры n-p-n (**рис. 1**). Выходные ступени ячеек выполнены по схеме с открытым коллектором, максимальный постоянный ток коллектора может достигать 0,5 А, максимальная допустимая мощность, рассеиваемая корпусом микросхемы, — не более 1,47 Вт при температуре окружающего воздуха 25 °С, напряжение питания — 4,5...5,5 В. Такие и подобные микросхемы ранее использовались для управления светодиодными индикаторами, а также в печатающей и копировальной технике для управления механическими узлами. Если после разборки отслужившей свой срок аппаратуры в вашем распоряжении оказались такие микросхемы, то их можно применить для других целей.

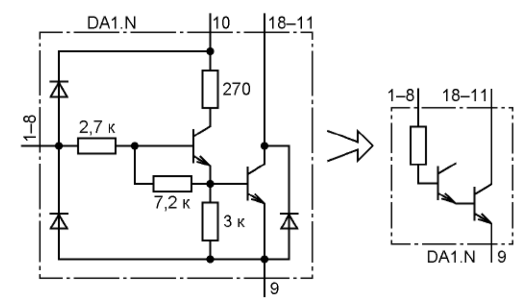


Рис. 1

На **рис. 2** представлена схема генератора звуковых эффектов. Каждая из восьми ячеек DA1.1—DA1.8 микросхемы здесь показана упрощённо. На транзисторах ячеек DA1.5, DA1.6 собран мультивибратор, работающий в области звуковых частот. Частота его колебаний зависит от ёмкости конденсаторов C6, C7 и сопротивления резисторов R16—R18. К выводам коллекторов выходных транзисторов ячеек DA1.5, DA1.6 подключены инвертирующие усилители на транзисторах ячеек DA1.7, DA1.8. Нагрузкой этих усилителей служит низкоомная динамическая головка BA1, подключённая через понижающий трансформатор T1. Резистор R20 ограничивает максимальный ток через обмотки трансформатора (чем больше его сопротивление, тем меньше громкость звука).

Частота звукового генератора, собранного на транзисторах ячеек DA1.5, DA1.6, модулируется двумя другими генераторами, собранными по схеме симметричных мультивибраторов. Генератор, выполненный на DA1.1, DA1.2 и элементах R1—R5, C1, C2, работает в интервале частот около 1...4 Гц, рабочую частоту устанавливают переменным резистором R3. Переменным резистором R10 регулируют глуби-

ну модуляции, конденсатор С5 "смягчает" перепады частоты звукового генератора. На DA1.3, DA1.4 и R6—R9, R11, C3, C4 собран генератор, работающий в интервале частот около 10...30 Гц. Переменным резистором R12 задают глубину модуляции этим генератором рабочей частоты звуково-

нить, как показано на **рис. 4**. Здесь BF1 — телефонный капсюль или динамическая головка сопротивлением не менее 16 Ом, резистор R21 — проволочный ППБ-3А, ПП2-12, ПП3-43, ППБ-1А, им регулируют громкость звука. При сопротивлении звуковой головки 40 Ом и более напряжение питания ячеек

Диоды 1N914 заменимы любыми из 1N4148, КД510А, КД521А—КД521Д, КД522А, КД522Б. Если отсутствует микросхема TD62381P, но есть желание поэкспериментировать с таким генератором звуковых эффектов, то ячейки DA1.1—DA1.6 можно заменить шестью одиночными транзисторами

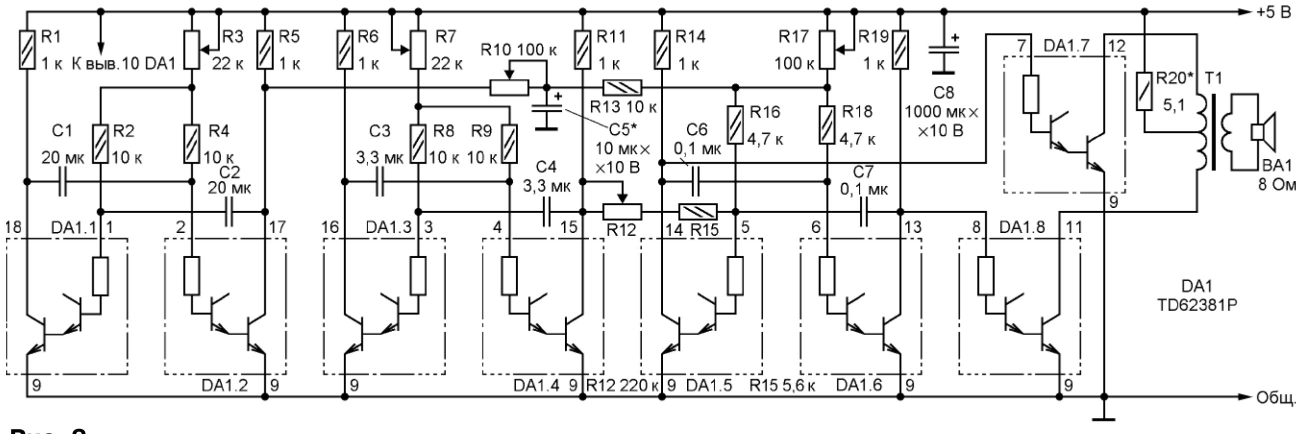


Рис. 2

го генератора. Наличие двух модуляторов частоты позволяет получить значительно большее число вариантов звуковых эффектов по сравнению с генераторами, собранными по схемам, описанным в [1, 2].

Если вместо резистора R15 включить два диода VD1, VD2, как это показано на **рис. 3**, то характер получаемых звуковых эффектов изменится, например, можно будет получить звук падающих капель. Если изменить полярность включения одного из диодов, то получатся уже иные эффекты. Можно поэкспериментировать и с другими способами взаимодействия генераторов, наличие в базовых цепях входных транзисторов ячеек токоограничивающих резисторов практически исключает повреждение микросхемы во время экспериментов. Но при этом надо учитывать, что защитные диоды, установленные во входных цепях микросхемы, относительно слабые.

Переменные резисторы для этой конструкции подойдут любые с линейной характеристикой регулирования. Постоянные резисторы — любые малогабаритные, например, С1-4, С1-14. Конденсаторы С5, С8 — оксидные К50-68 или аналоги. Остальные конденсаторы — малогабаритные керамические или плёночные. При необходимости их можно заменить оксидными, подключив выводы плюсовых обкладок к выводам коллекторов соответствующих транзисторов ячеек.

Понижающий трансформатор — выходной от транзисторного радиоприёмника "VEF-201", "Сокол", "Альпинист-407". При отсутствии такого трансформатора схему устройства можно изме-

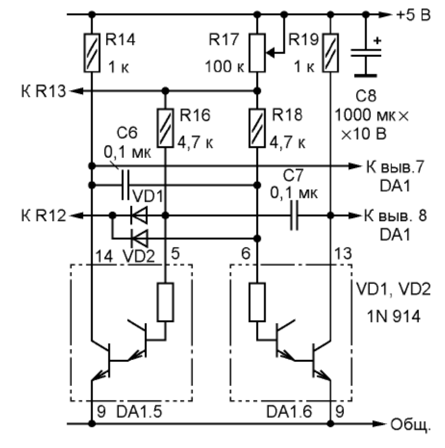


Рис. 3

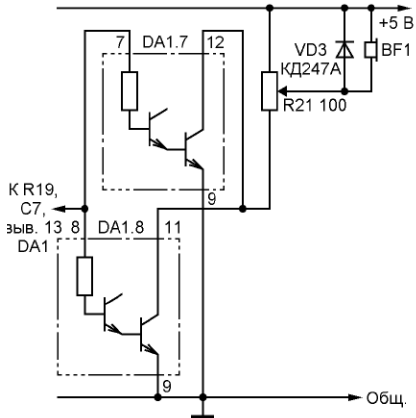


Рис. 4

DA1.7, DA1.8 можно увеличить до 15 В (подать такое напряжение на верхние — по схеме — выводы R21 и BF1).

серий SS9014, 2SC1815, КТ3102, КТ6111 с токоограничивающими резисторами сопротивлением 1...2 кОм в базовых цепях, а ячейки DA1.7, DA1.8 собрать по схеме на рис. 1 из транзисторов SS8050 или КТ6114А—КТ6114В.

Для питания генератора подойдёт источник стабилизированного напряжения 5 В, рассчитанный на максимальный ток нагрузки не менее 1 А. Например, собранный на основе интегрального стабилизатора напряжения LM7805.

Налаживание устройства может быть утомительным, но интересным. В относительно небольших пределах частоту мультивибраторов перестраивают соответствующими переменными резисторами. В более широких пределах её можно изменить заменой частотозадающих конденсаторов, при этом ёмкость конденсаторов С1, С2 и С3, С4 может быть неодинаковой, что сделает мультивибраторы модуляторов несимметричными и позволит получить новые звуковые эффекты. Для удобства настройки генератора при сборке предусмотрите возможность лёгкой и быстрой замены конденсаторов С1—С7. Также на время настройки желательно установить резистор R20 сопротивлением не менее 10 Ом.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бутов А.** Генератор звуковых эффектов на К174УН20. — Радио, 2009, № 9, с. 49, 50.

2. **Бутов А.** Сирена на микросборках SDC03. — Радио, 2011, № 6, с. 53, 54.

"Кубок Урала 2014" по радиосвязи на КВ

Успешное развитие общественного движения во многом зависит от того, как его представители взаимодействуют с законодательной и исполнительной властью на местах, и от того, какой образ этого движения они формируют у органов власти. Хороший пример удачного взаимодействия показывает Региональное отделение СРР по Челябинской области.

Уже не первый год оно проводит международные соревнования по радиосвязи на КВ "Кубок Урала" на призы дважды Героя Советского Союза лётчика-космонавта Г. М. Гречко. Учредителем этих соревнований является Законодательное собрание Челябинской области, генеральным спонсором — Челябинский региональный фонд поддержки Всероссийской политической партии "Единая Россия".

В оргкомитете соревнований — председатель ДОСААФ России С. А. Маев, председатель РО ДОСААФ А. А. Напримеров, лётчик-космонавт Г. М. Гречко, председатель Законодательного собрания Челябинской области В. В. Мякуш, депутаты Законодательного собрания В. П. Чернобровин и К. И. Струков, ректор ЮУрГУ А. Л. Шестаков, министр физической культуры и спорта Челябинской области Л. Я. Одер, президент Союза радиолюбителей России Д. Ю. Воронин и председатель Совета РО СРР Ю. А. Куриный.

Недавно подведены итоги очередных соревнований, первое командное место в которых заняли хозяева — радиолюбители Челябинска. В судейскую коллегию поступили отчёты от 243 участников из 52 субъектов Федерации и 15 стран мира. В соответствии с регламентом соревнований победителям и призёрам соревнований присуждено 49 призов. Главные призы — современные японские спортивные радиостанции и большие кубки — завоевали команда Челябинской области (среди участников от Урала) и команда Красноярского края (среди остальных участников).

В. Чернобровин (RK9AMG), В. Мякуш и Ю. Куриный (RG9A).

Недавно в Гербовом зале Законодательного собрания Челябинской области состоялось торжественное награждение победителей этих соревнований. Главный приз — капитану команды, председателю РО СРР по Челябинской области Юрию Куриному (RG9A) вручали председатель Законодательного собрания Владимир Викторович Мякуш и куратор соревнований от ЗСО депутат Законодательного собрания, президент Челябинского регионального фонда поддержки Всероссийской политической партии "Единая Россия" Виктор Павлович Чернобровин (RK9AMG).

Призами и благодарственными письмами Законодательного собрания были награждены В. Винаков (RT9A), Н. Горовенко (UD8A), А. Колесников (RU9AC), Ю. Куриный (RG9A), И. Падерин (RN9A), В. Платонов (RA9AJ), С. Полянский (RA9AA) и А. Смагин (RA9AP). Кроме того, спортсменам и организаторам были вручены уникальные призы — книга Г. М. Гречко "От лучины до пришельцев" с автографом автора. Награждены были также руководители детских радиоклубов г. Пласта Н. Горовенко (UD8A) и челябинского клуба "Радуга" Е. Мельников (R9AL). Приз команды Челябинской области — трансивер FT-897D с блоком питания — по единогласному решению команды торжественно передан челябинской школе № 21 для открытия нового детского радиоклуба.



Призёры соревнований и руководители детских радиоклубов Челябинской области.

Дела молодёжные

Игорь Григорьев (RV3DA), г. Коломна Московской обл.

В самом конце сентября этого года в Новой Москве впервые состоялся небольшой радиолюбительский фестиваль "Горки-2014". Его организаторами выступили местное отделение Союза радиолюбителей России по г. Подольску, а также руководство оздоровительного лагеря "Горки", на территории которого он и прошёл. В оргкомитет фестиваля входили Александр Максимченко (RV3DB), Сергей Лебедев — руководитель оздоровительного лагеря "Горки", Антон Лаухин (RC3C) и Александр Зайцев (RW3DZ).

Оздоровительный лагерь "Горки" расположен на Калужском шоссе, рядом с деревней Каменка, что находится на самой границе с Калужской областью. Это удивительный оздоровительный лагерь. Его жилые корпуса размещены в лесу. В этом лагере есть картодром, зона для пейнтбола, конференц-зал, в каждом жилом корпусе Wi-Fi. Даже в конце сентября сюда приезжают дети для того, чтобы принять участие в одной из многочисленных экстремальных или развивающих программ.

Поскольку лагерь явно пользуется большой популярностью у детей и их родителей, а руководство всячески приветствует включение в эти программы новых технических элементов, у руководства лагеря и у руководства СРР появилось желание внедрить в качестве элемента одной из программ что-то связанное с радиолюбительством и радиоспортом. Для решения этой задачи в "Горках" в ходе фестиваля высадился "десант" президиума Союза радиолюбителей, состоящий из президента СРР Дмитрия Воронина (RA5DU) и автора этих строк. Переговоры с руководством лагеря оказались успешными, и стороны приступили к практическим действиям. Прежде всего представители лагеря решили посетить радиоигру "Военный радист", проводящуюся Московским областным отделением СРР совместно со структурным подразделением "Исток" ГПБОУ "Воробьёвы горы", чтобы иметь возможность подробнее познакомиться с молодёжными "радиоиграми". А руководители СРР решили самый главный вопрос — кадровый. Был найден человек, который летом 2015 г. будет превращать задумки в конкретную радиолюбительскую программу.

Задача юного участника радиоигры – с помощью настоящего миноискателя определить, под какой из картонных коробок находится "мина".

Важные дела, конечно, хорошо, но любой радиолюбительский фестиваль — это, прежде всего, встреча друзей, возможность свободного общения в неформальной обстановке и, конечно, работа в эфире. В рамках фестиваля для этого в автомобиле был оборудован передвижной "радиошек", из которого работала радиостанция RZ3DYN.

Была обозначена и официальная тема фестиваля — "Радиолюбительство как социально значимое движение, его состояние сегодня и завтра". С лекцией "Космическое радио" выступил Александр Зайцев (RW3DZ), рассказавший о проекте радиолюбительских микроспутников и об их использовании для научных исследований школьниками и студентами.

Вторым важным событием фестиваля стала беседа его участников с руководством СРР, на которой обсуждался широкий спектр вопросов деятельности Союза. Это были, в частности, вопросы, касающиеся состояния и перспектив развития нормативной базы, регулирующей деятельность любительской службы (приказы Минкомсвязи России, решения ГКРЧ и т. п.).

А после этого фестиваля, уже в середине октября, состоялась радиоигра "Военный радист". Это радиоигра с элементами спортивных дисциплин радиоспорта получила своё начало в Подольском местном отделении Союза радиолюбителей под руководством Элеоноры Коряка (RK3DO). Сегодня радиоигра существенно расширила свою географию и сменила место проведения. Уже в который раз "Военный радист" проводится в Москве на базе центра "Исток", ставшего с этого года структурным подразделением ГПБОУ "Воробьёвы горы". В этом году в ней приняли участие свыше 120 подростков из различных городов Подмосковья, районов Москвы, а также впервые — из Ярославской области.

Перед участниками, возраст которых был от 8 до 18 лет, стояла задача — пройти все её этапы. Это и метнуть гранату, и найти замаскированный радиопередатчик ("лису"), и собрать радиоустройство из набора-конструктора, и разобрать и собрать автомат Калашникова, и расшифровать записанную кодом Морзе радиограмму, и передать сообщение с помощью портативных радиостанций, и найти "мину" с помощью металлодетектора и, наконец, метко выстрелить из пистолета.

В этом году в весёлых состязаниях успешно выступили москвичи, юные радисты из Ярославской области, а также из Серпухова, Домодедова и Апрелевки.

"Военный радист" 2014 г. был юбилейным — он проходил в десятый раз, при этом цели её проведения не изменились. Формула игры — привлечь молодёжь "с улицы" различными "стрелялками", заинтересовать радиоспортом и показать дорогу в кружок или секцию — работает много лет. В этом году в ходе радиоигры решалась и ещё одна задача — оценить, чем можно заинтересовать молодёжь в условиях летнего оздоровительного лагеря и не за четыре часа игры, а за целую лагерную смену. Как выяснилось, задача эта не из простых, но решаема. Первый опыт, мы надеемся, будет получен уже летом 2015 г.

RI0X — остров Карагинский

Василий СУХАНОВ (RA1ZZ/3), г. Москва

Проблемы транспортной логистики экспедиции до острова Карагинский оказались заметно сложнее, чем мы ожидали. Но за месяц до предполагаемой даты экспедиции, когда мы уже смирились с тем, что в этом году мы не попадаем на остров, Валерий (UA0ZC) сообщил, что есть судно, которое готово взять нас к себе на борт за приемлемую плату, 10 тыс. руб. с человека в один конец. Удалось даже пообщаться с хозяином судна по телефону, правда, в день отплытия цена почему-то выросла на 30 %. Мы решили не упускать такую возможность и не откладывать задуманное на следующий год.

Началась суета подготовки — менее чем за месяц надо было успеть очень многое сделать. В голове образуется каша из организационных моментов, но удалось разделить вопросы, связанные с подготовкой, среди участников экспедиции — Александр (RA3AV) и Виктор (UA3AKO) занимались аппаратурой, а Валерий (UA0ZC) был занят организационными вопросами и логистикой на Камчатке. Неожиданно, но очень кстати, к нашей команде решил присоединиться Андрей (R9XC).

Берём билеты и отправляем основную часть оборудования транспортной компанией. На обратную дорогу билеты не берём, так как не знаем точной даты. Когда нас заберут с острова? Когда мы вернёмся в Петропавловск-Камчатский?

Но вот, в Москве уже собирается вся команда — приезжают Авенир (UA1ZZ) и Андрей (R9XC). 18 августа встречаемся в аэропорту Домодедово, взвешиваем на всякий случай наш багаж, кое-что перекладываем, чтобы не было превышения по весу. В зоне ожидания успеваем отметить день рождения R9XC!

Время в пути девять часов, и мы пытаемся поспать перед тяжёлым испытанием. Камчатка встречает нас хорошей погодой, ветра нет и солнечно. В аэропорту Елизово нас уже ждали Валерий (UA0ZC) и Сергей (UA0ZFW) с супругой.

Получаем багаж и забираем оборудование из транспортной компании. Проезжаем почти полностью Петропавловск-Камчатский. По пути заезжаем к UA0ZC, Валерий показывает своё антенное хозяйство, а потом едем к Валерию (RA0ZJ), который любезно предоставил на время экспедиции свой многодиапазонный вертикал Gap titan DX. Останавливаемся на горе, откуда открывается прекрасный вид на Петропавловск-Камчатский и порт, фотографируемся.

Вообще, весь город, практически, расположен на горах вулканического происхождения. Как заметил Сергей, на Камчатке все автолюбители — профессионалы, так как передвигаться по узким петляющим дорогам под большим наклоном совсем не просто, особенно зимой.

Продолжение. Начало см. на 2-й с. обложки

Мы приезжаем к одному из причалов, где стоит под погрузкой судно "Стожары", на котором мы отправимся в плавание. "Стожары" ходят на север края, отвозя продукты, оборудование, строительные материалы и прочие необходимые вещи для тех, кто находится там по работе, и для местных жителей. Также берут на борт и людей, как правило, рабочих. С нами в соседнем кубрике плыли рабочие из Украины на смену.

Знакомимся с капитаном, он проводит краткий инструктаж пребывания на судне. Запретов и требований никаких нет, кроме одного — не появляться на палубе до выхода из бухты.

Договариваемся с ним о возможности поставить на судне наши мини-антенны и работать в эфире. Добро от капитана получаем, но с ограничениями — мы не должны мешать приёму карты погоды (осуществляется на КВ-диапазоне, частота — 13980 кГц). Это происходит несколько раз в день.

К сожалению, капитан говорит, что сегодня мы выйти в море не сможем, так как загрузка судна ещё только началась, и мы отправимся не ранее вечера завтрашнего дня. Что делать, выбора у нас нет... Едем в местный супермаркет запасаться продуктами в дорогу. Прощаемся с Валерием и Сергеем и благодарим их за помощь.

Кубрик, куда нас поселили, очень мал для шестерых человек (к нам подселили одного украинца), размеры примерно 3×3 метра, с тремя двухэтажными кроватями, а у нас ещё куча вещей с собой и надо обязательно оставить место для шека. Железо крепим на палубе судна, а вещи, которые могут промокнуть, распихиваем по углам в кубрике и под кровати — когда надо было что-то достать из сумок, это превращалось в большую проблему.

Ближе к вечеру попробовали выйти в эфир. У нас были две "походные" антенны — пластиковая удочка и провод, которые Виктор за пару минут превратил в четвертьволновый вертикал на 20 метров с тремя противовесами и закрепил на мачте. И MFJ-1640 на 40 метров (TNX RK3AW) на магнитном основании, который мы расположили на кран-балке. Решено было работать своими позывными /0, пока находимся у причала, а как выйдем в море — /mm.

Расстояние в несколько тысяч километров до центральной России даёт о себе знать — сигналы корреспондентов слабенькие и с замираниями. Тем не менее и на наш скромный сетап удаются первые QSO, среди них — активные "охотники" UA9CGL, RJ3AA, RA3DA.

На ночь остаёмся в каюте судна несмотря на приглашения ребят из Петропавловска-Камчатского заночевать у них. Привыкаем, так сказать, к обстановке перед двухдневным путешествием по волнам.

Следующий день проходит в томительном ожидании команды капитана к отплытию. Мы ходили взад-вперед по палубе, стараясь, как бы невзначай, наткнуться на капитана, а при встрече вопросительно заглядывали ему в глаза. А в глазах его можно было прочитать одно — не доставайте меня, я сам хочу как можно скорее покинуть порт... Нерпы то и дело выглядывали из воды совсем рядом с нашим судном и ехидно подмигивали нам — мол, кто рождён ползать, плавать не будет.

Тем временем продолжалась активная погрузка вещей, продуктов и оборудования на судно. Машины уезжали и снова приезжали, иногда даже выстраивалась небольшая очередь. Старпом записывал в журнале от кого и кому груз и делал на нём пометку маркером. Все вещи складировались на палубе, потом распихивались по трюмам и кубрикам, освобождая место на палубе для более габаритного груза. Удивительно, что на таком маленьком судне поместилось столько груза — оно было забито в буквальном смысле "под завязку".

Погода была просто превосходная — светило солнце и было безветренно. "Только бы продержалась ещё пару дней!" — неоднократно делились мы своими мыслями друг с другом. К сожалению, вечером узнаём, что выход в море откладывается ещё на один день по причине отсутствия крана, который должен погрузить самый крупногабаритный и тяжёлый груз — вагончик для строителей. Эх, драгоценные дни приходится терять здесь, на борту судна в порту, а нас уже ждут в эфире с острова...

На следующий день нас снова навещают местные радиолюбители. Подбадривают нас и привозят кое-что из недостающего — большие капроновые мешки (в них удобнее паковать и транспортировать вещи) и пару длинных переносок (на всякий случай).

Поздно ночью, включив трансивер на 40 метров в телеграфе, услышал много станций, дающих "test". Точно, сегодня же "мини-контест по средам", правда, он уже подходит к концу. Тем не менее решаюсь включиться — а вдруг кто услышит? На наше великое изумление, с первого CQ зовёт UA3MIF.. и получает от меня номер 001. Далее следует серия безответных CQ, и я пробую поработать на поиск. Станций на диапазоне много, слышно почти всех, но с уровнем ниже одного балла. Некоторых слышно чуть громче, чем остальных, особенно с "шестого района", но нас не слышит никто. Это, в общем-то, и понятно, специфика контеста — проводить связи как можно быстрее и не столь важно с кем. Да и слабых сигналов тут, как правило, не бывает — основные участники с европейской части России. Попытки кого-либо дозваться не увенчались успехом. Максимум, что я услышал в ответ, это знак вопроса. Под самый конец контеста я опять встал на CQ, и каково же было удивление, когда опять позвал UA3MIF. Он получил от нас номер 002. Вот, что значат антенны!

На следующее утро капитан нас уверил, что сегодня мы точно покинем порт Петропавловск-Камчатский. Действительно, к вечеру прозвучала команда "отдать концы", и судно двинулось к выходу из Авачинской бухты. Нашему взору предстали великолепные пейзажи Камчатки. Проплываем рядом с местной достопримечательностью — "три брата" (три скалы, торчащие из воды). Вокруг нас то и дело ныряли касатки, иногда сопровождая наш корабль продолжительное время. Чуть подальше грациозно демонстрировал свой хвостовой плавник кит и пускал, так называемые "фонтанчики".

После выхода из бухты появилась небольшая волна в борт, и судно стало покачивать. У меня до этого не было опыта долгих переходов по морю, и зная, что меня укачивает на качелях, я был уверен — буду сильно страдать от морской болезни. Поэтому запасся специальными таблетками. На удивление, морская болезнь меня практически не тронула, но, к сожалению, хорошо "зацепила" Андрея (R9XC).

Через какое-то время путешествия по морю пейзаж за бортом становится практически однообразным. С востока можно наблюдать только море, разделённое еле видимой линией горизонта с небом. С запада — плохо просматриваемые очертания полуострова Камчатский, побережье которого почти всегда было покрыто густым туманом.

В какой-то момент, ночью, судно встаёт на один-два часа на якорь в открытом море. Причины непонятны — из команды судна никто ничего конкретного ответить не может. Позже узнаём, что были проблемы с рулевой тягой, и, к сожалению, решить их так и не удалось. Из-за этого дальнейшая траектория судна напоминала синусоиду. Поэтому скорость судна снизилась, и мы подошли к Оссоре не вечером, как планировалось, а поздно ночью, и причаливать не стали, встав недалеко от пристани на якорь. Буквально в нескольких десятках километров от нас находился "его величество остров Карагинский", и наша конечная цель в одно и то же время была как близка, так и очень далека от нас...

Ранним утром, 22 августа, мы проделываем оставшийся путь в два километра и швартуемся к причалу небольшого северного посёлка Оссора. Обмениваемся телефонами с капитаном судна и записываем себе в блокнот их маршрут — судно должно будет отвезти груз дальше на север и вернуться обратно в Оссору — на это, при благоприятных погодных условиях, должна уйти ровно неделя. Договариваемся о "скеде" на их частоте (да простит нас ГРЧЦ), если не получится связаться по мобильнику. Очень важно было не упустить возможность вернуться домой, так как сотовая связь на острове была под вопросом.

Перегружаем наше оборудование и вещи на пристань, и часть нашей команды, не теряя времени, отправляется на поиски "Артёмыча" — хозяина катера, на котором мы должны добраться из Оссоры до Карагинского. По информации от Валерия (UA0ZC), насчёт нас была с ним договоренность, причём за весьма символичную плату. Но его мобильный телефон, который передал нам Валерий, всё это время не отвечал. Мы знали про него только то, что он владелец судна и его отчество. И ещё то, что он многим идёт на встречу. Тем не менее мы были уверены, что быстро его найдём, если он не уехал из посёлка.

Посёлок Оссора маленький, и все или почти все местные жители друг друга знают, особенно рыбаки. Первый же коряк, к которому мы обратились, сразу понял, о ком идёт речь и вызвонил Артёмыча. Как потом оказалось, у нас неверно был записан его номер телефона — ошибка была в одной цифре.

Через какое-то время на причале появляется сам Артёмыч, но разочаровывает нас тем, что у него не было в планах нас сегодня куда-то везти. Кроме того, окинув взглядом наш багаж, констатирует, что за один заход он нас на своём катере не отвезёт, а солярка стоит здесь очень-очень дорого. Пока он беседует с командой судна "Стожары", на котором мы пришли, мы, не теряя времени, пробуем тут же договориться с другими владельцами судов, которые стоят неподалёку. Но всё безуспешно — брать нас никто не хочет, даже толком не объясняя причин.

В очередной раз пытаемся уговорить Артёмыча пойти нам на встречу, давая понять, что деваться нам некуда, и мы готовы заплатить (хоть эти расходы и не входили в бюджет экспедиции). Он был непоколебим, сославшись на срочные дела, но дал надежду, что завтра решит вопрос и нас доставит местная транспортная компания, у которой есть подходящее судно. И что очень было для нас немаловажно, он готов поселить нас у себя на даче. Деваться некуда, мы соглашаемся и грузим оборудование в фургон его знакомого, который, по звонку Артёмыча, подъехал на причал и отвёз нас в наше временное пристанище.

Дача Артёмыча находилась недалеко, всего в паре-тройке километров от причала. Он быстро проинструктировал нас, как пользоваться бытовыми приборами и где набрать ключевой воды. Также предупредил о том, что вечером лучше не шататься по деревне, так как кругом лес и есть большая вероятность повстречать медведя. Пообещал узнать насчёт судна и уехал по своим делам.

Что делать, пережидаем ещё как минимум сутки в чужом, но довольно уютном доме с большой комнатой и кухней. Быстро освоившись, решаем, что сидеть на месте и ждать "у моря погоды" совсем нас не устраивает, и часть команды идёт "налаживать связи" и искать любую иную возможность, как можно скорее попасть на остров.

Первым делом мы зашли к пограничникам. Мы не столько рассчитывали на их помощь с доставкой, сколько нам нужно было получить добро на посещение острова — до экспедиции и во время пути в Оссору мы так и не услышали точного ответа, нужны ли пропуска для нашей команды для посещения острова. Стоило перестраховаться. Как выяснилось, пропуска нам не были нужны, так как Карагинский не считается пограничной зоной. Но служитель порядка дал нам понять, что не зря мы решили сообщить о себе, так как данная территория контролируется ими. В том числе, с целью выявления браконьеров и несанкционированное пребывание в этой зоне могло бы быть поводом для задержания. С судном пограничники, к сожалению, не смогли нам помочь, объяснив это тем, что у них нет взаимодействия с местными рыбаками и перевозчиками, точнее наоборот, они иногда "не сходятся во мнениях" по поводу легальности промысла рыбы.


RA1ZZ/0 из КТ-11.

Из разведки мы вернулись практически ни с чем, зато дома нас уже ждал ужин от R9XC и "сто грамм" за очередной пройденный этап, хоть и со значительными потерями по финансам и времени и с неопределённостью.

Ранним утром следующего дня, не дожидаясь команды, приводим все вещи, оборудование и продукты обратно в транспортабельный вид, т. е. пакуем всё в мешки и коробки и обвязываем скотчем. Сидим, как говорится, на чемоданах и как бога ждём Артёмыча, прислушиваясь и выбегая из дома на каждый звук приближающегося автомобиля в надежде, что это он едет за нами.

Вот и Артёмыч, но, к сожалению, пока без радостных вестей. Садимся с Виктором к нему в машину и едем на фирму беседовать с директором насчёт судна. Директор сразу дал понять, что человек он не простой, и сплавать на остров будет стоить нам не дёшево (по местным меркам, не дорого) и расплачиваться придётся строго официально, через кассу. А именно, по тарифу 5200 руб. за час фрахтовки судна. Пять часов туда, пять обратно и два часа на погрузку/разгрузку — итого около 62 тыс. руб….

В связи с большими тратами на пересылку багажа и другими непредвиденными финансовыми затратами для нас это была сумма, значительно превышающая лимит финансов на экспедицию. На попытку договориться оформить сделку неофициально директор ответил категорическим отказом. Но деваться некуда, не зря же мы проделали столь долгий и тяжёлый путь, чтобы развернуться и пойти домой, не достигнув цели совсем чуть-чуть? Мы прекрасно понимали, что нам назад дороги нет и, к сожалению, это понимал и директор, поэтому мы жмём друг другу руки и ждём от него команды на погрузку.

Для себя я понял, что в этих краях ничего не бывает быстро. Все дела решаются с приличной для нас временной задержкой. Если было обещано, что сегодня — жди, в лучшем случае — завтра, а то и послезавтра. Мы недоумевали, почему, даже когда мы готовы платить деньги, по нашим меркам, совсем не маленькие, люди не хотят этим воспользоваться? Набивают цену или издеваются над нами? Не поддавался на постоянное давление с нашей стороны и Артёмыч, придумывая разные отговорки. На очередную попытку выяснить, почему он не хочет нас сам доставить на остров, он ответил просто: "Вы думаете, мне хочется, чтобы вы жили у меня на даче?" Да, аргумент сильный, не поспоришь... Но заводить катер он отказывался...

Погода стала портиться, и ближе к вечеру мы получаем информацию, что сегодня мы не покинем Оссору. Очень переживаем и мысленно разгибаем пальцы по количеству дней, которые нам остаётся провести на острове, уже на одной руке, загнутые до начала экспедиции.

Одна беда, что у некоторых членов команды отпуск только до 1 сентября, вторая — судно, которое нас доставило сюда, на обратном пути нас ждать не будет, а следующего рейса можно ждать несколько недель. Перспектива не добраться до острова, а если всё-таки добраться, но потом остаться там длительное время, совсем не радовала.

Всё же мы не падаем духом и пробуем найти ещё какие-нибудь варианты. Знакомимся с местными жителями, блуждаем по набережной, выясняя, чьи суда стоят в бухтах. А вариантов на самом деле было совсем не много...

Решаемся на отчаянный шаг — достаём из запасов две бутылки "белой", прячем в пакет и идём ещё раз беседовать с начальником погранзаставы. Благо, Виктор (UA3AKO), бывший прапорщик, и должен найти с пограничниками общий язык.

Несмотря на наши сомнения в положительном исходе данной попытки, переговоры прошли успешно, и у нас опять появился реальный шанс. А заключался он в следующем: в штате погранзаставы находится "вертушка". На тот момент она была в другом близлежащем посёлке, но при Викторе был совершён звонок пилоту вертолёта и получена договоренность о том, что завтра нас высадят на остров. Но мы тоже должны были оказать пограничникам за это некую услугу...

Они внедряют в состав нашей экспедиции своего человека под видом радиолюбителя, который будет общаться с браконьерами, если они будут в это время на острове. Естественно, мы согласились на эти условия. В отличие от морского транспорта, доставка нас на вертолёте имела несколько преимуществ. Во-первых, это будет гораздо быстрее, во-вторых, интереснее — так наше путешествие приобрело бы дополнительную "окраску". Только представьте, на скольких видах транспорта пришлось передвигаться участникам экспедиции для достижения цели — поезд, метро, самолет, автомобиль, корабль, вертолёт... Ну и главное — это было бы бесплатно.

С определённой долей позитива и надеждой на то, что завтра мы окажемся на острове, употребляем то, что предназначалось пограничникам — они категорически отказались от презента.

В очередной раз разворачиваем нашу мобильную позицию, теперь уже в Оссоре, подключаем усилитель (TNX RO5D) и работаем своими позывными /0, активируя редкий GRID локатор и редкий RDA KT-11. Эфир кристально чистый, и чувствуется, что прохождение отменное. Нас просто "рвут на части", сплит растягивается на несколько килогерц. Предвкушаем, какая будет толпа зовущих, когда мы будем работать с острова...



Покидаем Оссору...

Утром следующего дня мы, по привычной схеме, завтракаем, упаковываем аппаратуру, садимся на крыльце и с нетерпением ждём звонка от пограничников. Раздаётся долгожданный звонок, но не от пограничников, а от директора фирмы. Он сказал, что готов сегодня нас отвезти на остров на оговоренных до этого условиях. Мы оказались перед непростым решением — впервые за несколько дней у нас есть выбор, причём между "синицей в руках" и "журавлём в небе". Быстро посовещавшись, останавливаемся на "журавле в небе" и с надеждой смотрим в небо и прислушиваемся к звукам, похожим на те, что издаёт вертолёт. Но, к сожалению, кроме птиц в небе никого не наблюдается... Нервы на пределе. Не дождавшись звонка от пограничников, набираем их сами. И опять разочарование — пограничники говорят, что-то случилось с вертолётом и сегодня он не сможет вылететь. Но нас убеждают в том, что вылет состоится завтра.

Что делать, опять распаковываем мешки с продуктами, но аппаратуру уже разворачивать не стали, настроения и желания работать в эфире нет ни у кого. Часть команды спускается к побережью прогуляться, собрать артефактов (камушков, ракушек) и

(Продолжение см. на с. 57)

Заземлённый GP для КВ-диапазонов

Игорь ГОНЧАРЕНКО (DL2KQ), г. Бонн, Германия

В предыдущей статье "Заземлённый GP для диапазонов 14—28 МГц" ("Радио", 2007, № 7, с. 63) рассказывалось о вертикальном излучателе, в качестве которого использована заземлённая вертикальная труба. При этом антенна работает на всех пяти любительских диапазонах от 14 до 28 МГц. Она использует интересное свойство гамма-согласования — физическая длина трубки согласования почти не меняется при изменении высоты заземлённого вибратора от 0,15λ до 0,21λ и от 0,28λ до 0,6λ.

Иными словами, если подобрать размер заземлённой трубы, попадающий в указанные выше пределы во всех требуемых диапазонах, можно получить хорошее согласование при неизменных физических размерах как самого GP, так и трубки согласования.

Конечно, реактивная часть входного импеданса будет зависеть от частоты, и конденсатор гамма-согласования придётся подстраивать при смене диапазона. Но эта сложность невелика — подстроить конденсатор переменной ёмкости (даже если это приходится делать дистанционно), а удобства — велики.

Эта антенна, как и любой другой GP, требует, конечно, наличия противовесов. Она удобна как для выездной работы из полевых условий, но также вполне подходит и для использования в стационарном варианте. Судя по отзывам радиолюбителей, изготавливавших эту антенну, никаких проблем при её повторении не возникало. Варианты исполнения этой антенны обсуждались на форуме QRZ.RU (**http://forum.qrz.ru/antenny-kv/28485-zazemlyonnyy-gp-14-18-21-24-i-28-mnz.html**). Там есть немало фотографий, которые иллюстрируют конструктивные решения, использованные при повторении антенны. На **рис. 1**, например, показано исполнение ES4RZ узла с переменным конденсатором гамма-согласования, а на **рис. 2** — готовая антенна в "походном" варианте.



Рис. 1

Заложенные в этой антенне принципы можно использовать и для изготовления заземлённого GP для диапазонов 7—14 МГц.

Этот вариант антенны схематично показан на **рис. 3**. Излучатель имеет высоту 9,25 м и выполнен из телескопического набора труб диаметрами от 30 мм внизу до 14 мм вверху. Шлейф гамма-согласования подключён на высоте 2,7 м и выполнен из проволоки диаметром 2 мм.

На диапазоне 7 МГц при резонансе КСВ < 1,15 (частота 7,1 МГц), полоса пропускания — 360 кГц по уровню

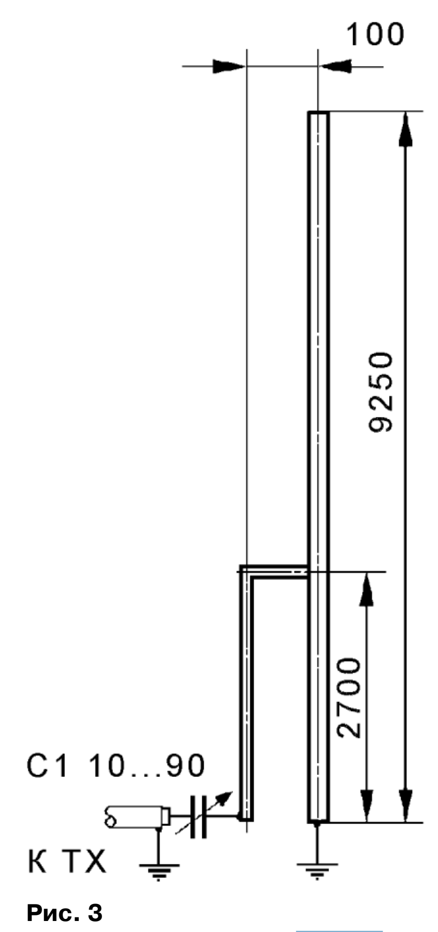


Рис. 3



Рис. 2

КСВ < 2, ёмкость конденсатора — 70 пФ. На диапазоне 10 МГц при резонансе КСВ < 1,2 (частота 10,12 МГц), полоса пропускания — 650 кГц по уровню КСВ < 2, ёмкость конденсатора — 51,2 пФ. На диапазоне 14 МГц при резонансе (частота 14,18 МГц) КСВ < 1,1, полоса пропускания — 380 кГц по уровню КСВ < 2, ёмкость конденсатора — 17,4 пФ.

Если излучатель выполнить из стали (например, пруток арматуры или труба), антенна может служить громоотводом (сечение по металлу должно быть не менее 100 мм^2). Естественно, при этом должно использоваться правильное для громоотвода заземление и соединение основания антенны с этим заземлением металлом с поперечным сечением не менее 100 мм^2.

Использование стали для излучателя приведёт к снижению усиления антенны примерно на 0,5 дБ. Это не много, но зато получается надёжная грозозащита участка и антенна не так бросается в глаза антеннофобным соседям ("Громоотвод у меня, безопасность обеспечиваю").

С другой стороны, если у вас на участке уже есть громоотвод предписанного нормами по грозозащите сечения, отступив от его вершины 4,5 м (для диапазонов 14—28 МГц или 9,25 м для диапазонов 7—14 МГц) и приделав к нему соответствующие противовесы и шлейф гамма-согласования, вы получите неплохую антенну.

При использовании антенны как громоотвода между нижним концом шлейфа гамма-согласования (до настроечного конденсатора) и точкой подключения противовесов должен стоять разрядник на 10....20 кА. Лучше применить готовый газовый (например, V10H14X), но можно и самодельный — два заточенных на конус болта М8—М14, установленных остриями друг к другу на расстоянии около 1 мм.

Такая защита необходима, чтобы высокое напряжение при грозовом разряде (ударе молнии) не "влетело" бы в кабель питания. При многих тысячах ампер тока в основном штыре падение напряжения на индуктивном сопротивлении части основной трубы (между основанием антенны и точкой подключения гаммы) будет значительным. Грубая прикидка показывает, что оно может быть порядка 20 кВ. По трубе гаммы-согласователя оно достигнет точки питания. Вот его-то и должен зашунтировать разрядник, чтобы оно не "влетело" в фидер и не натворило там бед. Ток в этом разряднике будет меньше, чем в основной трубе — в отношении диаметров трубок мачты и гаммы, но может достигать нескольких килоампер.

Вообще, надо потихоньку отучать радиолюбителей от мнения, что если уж молния ударила в антенну, ничто не спасёт. Профессиональная антенная техника работает без отключения в самые ужасные грозы и вполне выдерживает многократные удары молний (вышки сотовой связи, например). Просто надо делать конструкции антенн нормально, с расчётом на прямое попадание и не надеяться на авось.

Настройка антенны при смене диапазона крайне проста: вращать КПЕ до минимума КСВ. Это можно делать руками, но ничто не мешает использовать КПЕ без ограничителя угла поворота и небольшой моторчик с редуктором (например, от старого дисковода) для его вращения.

Походная "дельта" на 14 МГц

Дмитрий ИНОЗЕМЦЕВ (UA1ZKI), г. Мурманск

После года "обкатки" своей очередной конструкции в поле и, соответственно, в разных погодных условиях я решил поделиться её описанием с читателями журнала. Речь идёт об антенне на диапазон 14 МГц. Регулярные выезды членов РО СРР Мурманской области в различные регионы Кольского полуострова привели к мысли смастерить быстровозводимую походную антенну для работы на стоянках/ночёвках с мест и рубежей боевой славы и т. д. Сам себе поставил условия: "технологичность", отсутствие дефицитных деталей или наличие подручных (с минимальной доработкой), повторяемость, малую массу и объём. Забегая вперёд, скажу, что практически всё удалось. В собранном виде детали антенны входят в продуктовый пакет, за исключением "длинномера" — мачты. С неё и начну.

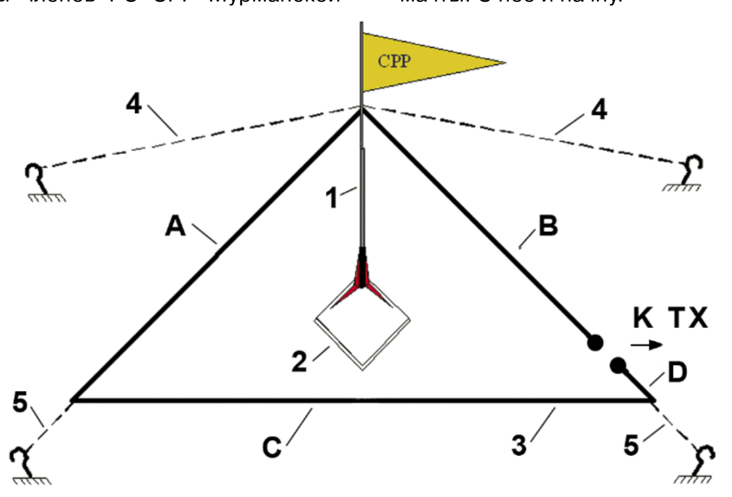


Рис. 1

Роль мачты выполняет, что не в диковинку, карповое удилище (не графитовое, а обычный стеклопластик!). Оно немного тяжеловато, но в меру толстостенное, с большим комлем (диаметр около 45 мм), без пропускных колец. Производство китайское, но фирма не указана... Длина мачты была выбрана почти случайно — 8 м, исходя из того, что было в продаже. Цена — 530 руб. Два верхних колена длиной около 0,8 м для антенны не используются. Этот "хлыстик" служит только для того, чтобы прикрепить флаг или клубный вымпел. В походном положении длина удилища — 1,1 м.

Тип антенны был выбран "дельта". При предварительных расчётах сделали акцент в сторону CW- и DIGI-участков, поскольку и я, и основной состав экспедиционеров у нас этими видами и работают. А в SSB-участке встроенных в трансиверы тюнеров достаточно для согласования.

Итак, о самой конструкции. Она схематично показана на **рис. 1**. Мачта 1 закреплена на основании 2. Полотно антенны 3 выполнено из провода ПВ-3 сечением 1,5 мм^2 с изоляцией серого цвета, чтобы терялось на фоне нашего неба. Все его размеры даны на рис. 1. Концы полотна заведены в треугольные пластины из текстолита (изоляторы) и распаяны в наконечники под винт М4. Поверх изоляции надеты термоусаживаемые трубки. Они имеют разный цвет, что упрощает монтаж антенны. Провод, идущий от верхнего угла антенны, должен быть соединён с центральным проводником антенного кабеля — это принципиально. На полотно антенны также надеты и обжаты разноцветные "кембрики" для упрощения ориентации по углам при монтаже и предварительного формирования треугольника.

Обычно, при работе вдвоём, вся процедура установки антенны занимает менее получаса. Вершина антенны пропущена через маленький блок, за который её и поднимают на мачту. Это позволяет, в частности, корректировать, в зависимости от местных условий, положение оттяжек и угол раскрыва антенны (в исходном варианте он 90°). Нижние

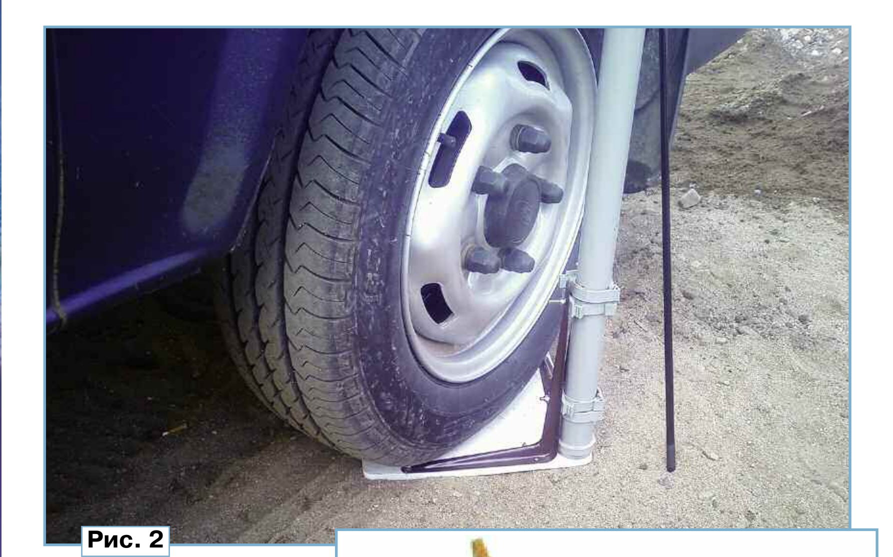


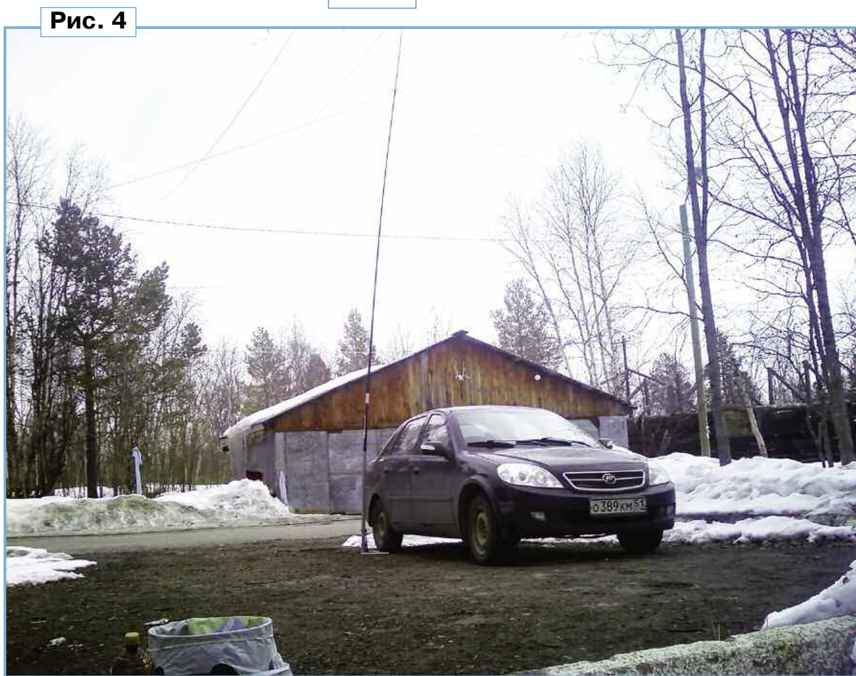
Рис. 2

углы полотна антенны также имеют метки из термоусаживаемой трубки (у меня они жёлто-зелёного цвета). Полотно антенны предварительно пропущено через отверстия изоляторов, которые изготовлены из текстолита толщиной около 1,5 мм. К ним также привязан капроновый цветной рыболовный шнур.

Узел запитки антенны треугольной формы изготовлен из такого же текстолита. На нём закреплён винтами М3 из нержавеющей стали дюралюминиевый уголок с врезанным в него разъёмом PL-239. Обращаю ещё раз внимание, что к его центральному проводу припаян провод, идущий к вершине дельты.

Рис. 3

Рис. 4



Нижняя часть треугольника, ввиду её близости к земле (удобно паять с табуретки), и была использована для регулировки длины периметра рамки. После её окончания шов был пропаян и изолирован термоусаживаемой трубкой.

Основание мачты выполнено опять-таки из того, что подвернулось — фторопластовый квадрат со стороной около 60 см и толщиной 1 см. На этот квадрат я наезжаю колесом автомобиля или, как в IOTA-2014, кладу прибрежный валун. В одном из его углов сквозным винтом закреплена пробка-заглушка из магазина сантехники. На неё (предварительно сняв заглушку) и надевают комлем мачту-удочку. Тут надо быть внимательным при сборке, ибо все (подчёркиваю — все) колена выпадают, если их не придержать пальцем. В этом же магазине были куплены уголки для крепления полок размерами 250×400 мм (эмалированные). Каждый из них к фторопласту крепится двумя винтами М4 (**рис. 2**). Все метизы я купил из нержавеющей стали с соответствующими шайбами и самоконтрящимися гайками, хотя это может показаться излишним. Та плоскость, которая примыкает к мачте, имеет два сантехнических пластиковых хомута на защёлках, что даёт возможность быстро произвести монтаж/демонтаж антенны.

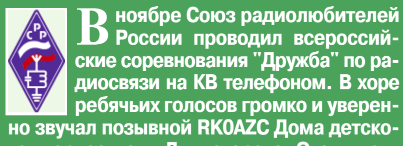
Ко второму сверху колену мачты крепится самодельный хомут, конструкция которого (**рис. 3**) была взята от аналогичного фирменного устройства (**http://www.quad.ru/production/stuff.php**). Под ним на удочке намотаны несколько слоёв изоляционной ленты, чтобы по пластику он не соскальзывал вниз. В углы хомута вставлены заводные кольца, которые есть в большинстве рыбацких магазинов. К одному из колец привязан блок, к двум другим — оттяжки. Две оттяжки 4 (см. рис. 1) мачты — капроновый рыбацкий тонкий шнур, третья — "дельта" со своими двумя оттяжками 5 внизу углов из отрезков того же шнура. Парусность антенны получилась очень маленькой — она выдержала шквалы около 35 м/с.

Питающий кабель я использовал РК50-7-9 длиной около 7 м с разъёмами SO-239 на концах. Со стороны антенны на кабель у разъёма надеты ферритовые трубки от сигнальных кабелей старых мониторов, защищённые от воздействия термоусаживаемыми трубками. К сожалению, данные об их магнитной проницаемости привести не могу.

В финале вся конструкция была протестирована антенным анализатором АА-54, любезно предоставленным Александром (UA1ZAZ). Показания прибора подтвердили это, правда, резонанс несколько сдвинулся выше по частоте по сравнению с расчётным — стал 14,2 МГц. Как эта антенна выглядит в установленном виде, иллюстрирует **рис. 4**. Полоса пропускания готовой антенны получилась вполне предсказуемой — по уровню КСВ 1,5 около 160 кГц.

"Дружба 2014"

Пётр БОБРОВСКИЙ (RX0AE), г. Дивногорск Красноярского края



В ноябре Союз радиолюбителей России проводил всероссийские соревнования "Дружба" по радиосвязи на КВ телефоном. В хоре ребячьих голосов громко и уверенно звучал позывной RK0AZC Дома детского творчества г. Дивногорска. Этому коллективу СРР выделял грант для развития радиоспорта, и кажется, не напрасно.

Для участия в "Дружбе" было решено выехать на контест-позицию RW0A. Поскольку в объединении учащихся "Радиоклуб RK0AZC" занимаются 12 школьников и все они захотели принять участие в соревнованиях, было решено провести конкурс, в ходе которого нужно было показать умение правильно записывать позывные в электронный лог, быстро проводить радиосвязи в эфире. В итоге лучшими оказались 14-летние Виктор Глухов и Кирилл Ушкалов, а также 12-летний Павел Хохряков. Именно они и вошли в команду.

Сорок километров от Дивногорска до Красноярска по сложной горной дороге, а затем по трассе и на последних трёх километрах по обычной раскисшей грунтовке с крутым подъёмом и речкой заняли полтора часа. И вот мы у цели. Огромные антенны впечатляют.

Обосновываемся в шеке. Осваиваем рабочие места с трансиверами YAESU, ICOM, Kenwood, Elecraft. На 40 метров используем четырёхэлементную Яги на высоте 40 м и три фазированных вертикала, а на двадцатиметровом диапазоне — шесть элементов Яги на этот диапазон и десятиэлементную трёхдиапазонную.



Стартует контест. Эфир буквально взрывается сотней ребячьих голосов. С каждой радиосвязью трое участников всё больше превращаются в единую команду, чувствуют себя уверенней. Итог вполне удовлетворительный — 301 связь и множитель около сорока. Это заявка на призовое место.

Вернулись домой вечером того же дня. В машине ребята долго не могли успокоиться — обсуждали ход соревнований.

Спасибо за помощь в подготовке станции к соревнованиям Леониду (RA0AM) и Андрею (RZ0AF).

Мы сюда ещё вернёмся!

RI0X — остров Карагинский

(Продолжение. Начало см. на с. 51)

искупаться, благо погода просто "шепчет". Температура воды в море около 12 °С, воздуха — около 15 °С, небо ясное.

Ещё минус один день нашей активности с острова, если она вообще состоится. Нет, мы должны это сделать во что бы то ни стало! Сегодня мы даже привлекли силы "извне". В частности, мэр города Уварово Александр Кузнецов (RW3RN) пробовал нам помочь, задействовав свой административный ресурс, но в итоге всё сводилось к тем же вариантам — пограничникам и рыболовной фирме.

GPRS-интернет в Оссоре очень медленный, хотя мобильное покрытие есть у всех трёх операторов. Тем не менее удаётся проверить почту и дать минимальную информацию о состоянии наших дел. Один из пилотов экспедиции, Василий (RA3DA), оперативно выкладывает новости на наш сайт и рефлектор, за что ему отдельная благодарность. Узнаём от него, что "пираты" уже начали работать в эфире позывным RI0X. С одной стороны, это даже немного приятно — значит, ожидаемость экспедиции довольно высока.

Утром следующего дня мы с замиранием сердца набираем номер начальника погранзаставы. Нам говорят, что вертолёт и сегодня не получится поднять в воздух — не хватает каких-то запчастей для ремонта. Возможно, что в ближайшие дни удастся его починить, но не факт. Да уж, ситуация... Не упустили ли мы "синицу" из рук в погоне за "журавлём"?

Звоним директору и объясняем ситуацию. Он подтверждает, что всё в силе, судно ещё свободно, но необходимо снова запрашивать погоду. Опять тяжкие минуты ожидания звонка, но вскоре поступает информация, что погода позволяет выйти в море, судно готово и ждёт нас на пирсе. УРА!!!

(Окончание следует)













СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 2014 год

Первое число после названия статьи обозначает номер журнала, второе — страницу (начало статьи). Материалы рубрик "Обмен опытом" и "Дополнение к напечатанному" ("Наша консультация", "Обратите внимание") включены в соответствующие тематические разделы содержания.

НАУКА И ТЕХНИКА. ВЫСТАВКИ

ВИДЕОТЕХНИКА

ЗВУКОТЕХНИКА

Дополнения к статьям

РАДИОПРИЁМ







Дополнения к статьям

ИЗМЕРЕНИЯ

Дополнения к статьям

КОМПЬЮТЕРЫ

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Дополнения к статьям

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

Дополнения к статьям

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Дополнения к статьям

ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Дополнения к статьям

РЕМОНТИРУЕМ САМИ

ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЁМ

Дополнения к статьям

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Дополнения к статьям

"РАДИО" — НАЧИНАЮЩИМ (ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ)

* * *

Дополнения к статьям

"РАДИО" — О СВЯЗИ (ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ)

На любительских диапазонах

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

Редакторы: ***С. Глибин*** ("Электроника за рулём", "Радиолюбительская технология"), ***А. Долгий*** ("Микропроцессорная техника", "Компьютеры", "Измерения", "Прикладная электроника", "Источники питания", "Радио" — начинающим", "Радио" — о связи"), ***А. Михайлов*** ("Видеотехника"), ***С. Крючкова*** ("Доска объявлений"), ***С. Некрасов*** ("Радио" — о связи"), ***И. Нечаев*** ("Наука и техника", "Радиоприём"), ***Н. Нечаева*** ("Радио" — начинающим"), ***А. Соколов*** ("Звукотехника"), ***Б. Степанов*** ("Радио" — о связи"), ***В. Фролов*** ("Дополнение к напечатанному", "Радио" — начинающим", "Радиолюбителю-конструктору", "Радиолюбительская технология", "Прикладная электроника"), ***В. Чуднов*** ("Измерения", "Источники питания").

В оформлении журнала участвовали: ***Е. Герасимова***, ***В. Мусияка***, ***А. Журавлёв, Ю. Андреев*** (графика).

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

БОРИСЕВИЧ А. Микроконтроллерное устройство управления инкубатором. — Радио, 2004, № 4, с. 30, 31.

Печатные платы.

Чертежи возможных вариантов печатных плат блока управления, блока коммутации и выносного датчика температуры показаны соответственно на **рис. 1**, **2** и **3**. Постоянные резисторы — МЛТ, С2-33, подстроечные — СП3-19а, конденсаторы С1, С4, С7 — оксидные импортные, С2, С3 — керамические КД-1, С5, С6 и не показанный на схеме блокировочный конденсатор С11 (0,047—0,1 мкФ) — керамические типоразмера 1206 для поверхностного монтажа, С8—С10 — керамические К10-17. Диод VD1 — 1N4002, кварцевый резонатор ZQ1 — в корпусе HC-49U. Остальные детали — указанных в статье типов. Перемычки, соединяющие печатные проводники на противоположной стороне плат блока управления и выносного датчика, изготавливают из монтажного провода в теплостойкой изоляции и впаивают до установки деталей. Для уменьшения размера смонтированной платы блока управления по высоте оксидные конденсаторы С1, С4, С7 установлены параллельно плате и вклеены клеем "Момент" в прямоугольные отверстия. Адреса у стрелок на чертеже платы блока управления, обозначенные цифрами 1—3, расшифровываются следующим образом: 1 — "К SB1", 2 — "К SB2", 3 — " К SB3", 1—3 — "К SB1—SB3".

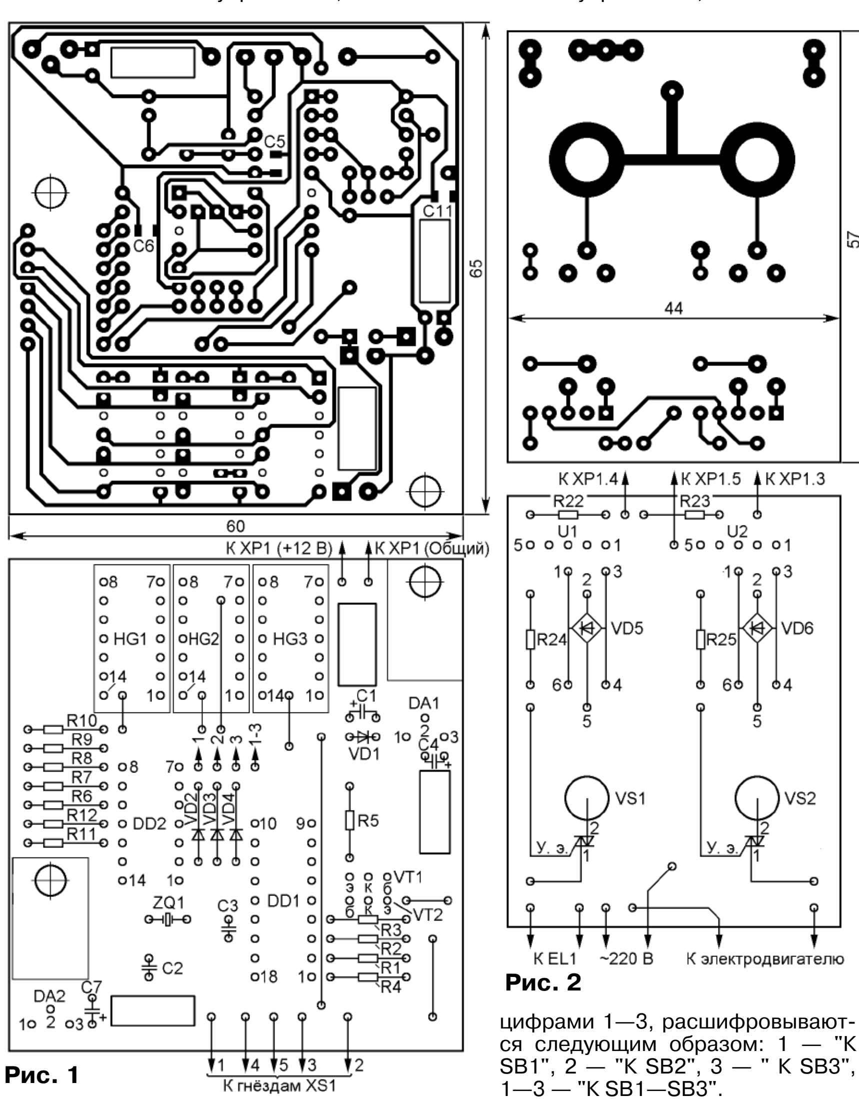


Рис. 1

Рис. 2

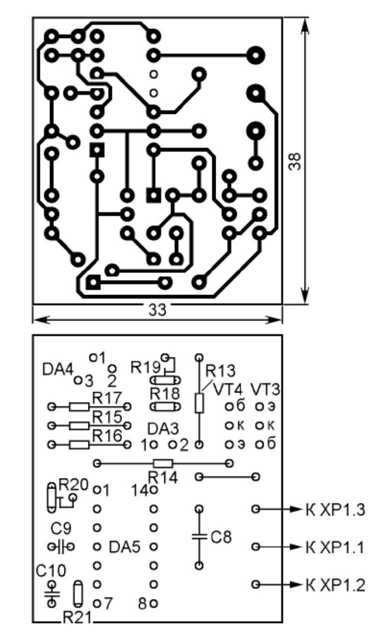


Рис. 3

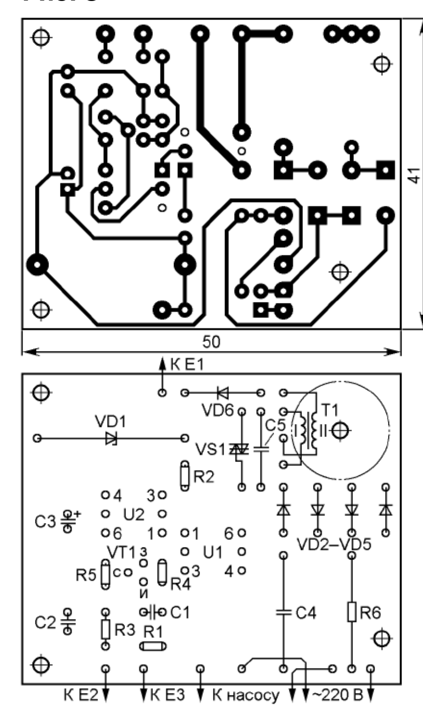


Рис. 4

МОРОЗ К. Устройство для откачки грунтовых вод. — Радио, 2013, № 11, с. 36.

Печатная плата.

Чертёж возможного варианта печатной платы показан на **рис. 4**. Резисторы — МЛТ, С2-33, конденсаторы С1, С2 — керамические К10-17, С3 — оксидный импортный, С4 — плёночный помехоподавляющий импортный, С5 — керамический КМ5. Стабилитрон VD1 — КС168А. Остальные детали — указанных в статье типов. Штрихпунктирной линией изображён контур трансформатора Т1.

ГЕРАСИМОВ Е. Преобразователь для питания цифрового мультиметра. — "Радио", 2014, № 9, с. 20, 21.

На с. 21 (третья колонка, последний абзац) слова "первичная" и "вторичная" необходимо поменять местами, т. е. следует читать: "Первичная обмотка содержит 2×100 витков провода ПЭВ-2 0,12 мм, вторичная — 2×11 витков ПЭВ-2 0,18 мм. Сначала в два провода наматывают первичную обмотку, затем, также в два провода, — вторичную. Необходимого коэффициента трансформации добиваются, изменяя число витков вторичной обмотки".

E-mail: consult@radio.ru
тел. 607-89-00

Фоторепортаж с выставки

Российский Hi-End 2014



"Тёплый ламповый звук" (ООО "Razin & Musatoff").



Таймер звучания экспонатов.



"Плоды древа" фирмы АСА.



ECOSOUND — экология в усилении звука.



Ретро-стиль от клуба "Студия 300".



Активные АС высокого разрешения от APSON.



АС "Лаборатории Георгия Крылова".